BIBLARTE L.DA
LIVREIROS ANTIQUÁRIOS
Tl. S. PEDRO DE ALCANTARA
LISBOA II PORTUGAL

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/duaspalavrassobr00silv

267

PAVIMENTOS

Ao Ill.mo e Ex.mo Snr
Augusto Fuschini

DUAS PALAVRAS

SOBRE

PAVIMENTOS

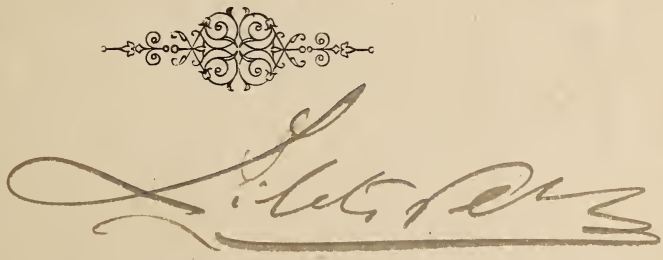
POR

Offerece

Francisco Liberato Telles de Castro da Silva

Conductor de 1.ª classe do quadro auxiliar do corpo
d'engenheria civil

Como testemunho de grande
estima consideração e respeito.



LISBOA
Typ. da Companhia Nacional Editora
50, Largo do Conde Barão, 50
1896

Ao Ill.mo e Ex.mo Sr.

Conselheiro

Thomaz Ribeiro

Ministro de Estado Honorario

Como testemunho de muita amisade,
consideração e respeito

Dedica

O author.

Aos meus collegas

Dar a fórma de livro aos meus apontamentos profissionaes foi o meu unico intento, e é n'estas condições que o apresento á vossa critica e á d'aquelles que com ella quizerem honrar o meu modesto trabalho.

Afasto-me por vezes do assumpto principal, não por ser movido por qualquer pensamento pretencioso, mas unica e simplesmente por me parecer necessario.

Desejaria que este meu livro servisse d'incentivo aos meus collegas para a publicação de seus apontamentos ou outros quaesquer trabalhos profissionaes, (e alguns ha bem notaveis) mostrando d'esta fórma que a nossa classe alem de ter o seu nome ligado aos melhoramentos materiaes do paiz effectuados de 1851 a esta parte, segue o exemplo dos collegas d'outros paizes que publicando livros sobre assumptos profissionaes conquistaram dos poderes superiores a justa consideração que hoje os distingue.

O author.

PAVIMENTOS

Considere-se este assumpto dividido em duas partes, a primeira denominada *Via publica* e a segunda *Pisos Interiores;* a primeira trata de todos os systemas de pavimentos applicaveis a ruas e estradas, (embora tenham outra applicação só n'esta parte são tratados) a segunda só com relação a *Pisos Interiores*,

Pertencem á primeira parte:

1.º Calçadas de todos os typos incluindo os parallelopipedos de madeira.
2.º Empedramento.
3.º Ferro, vidro e cautchouc.
4.º Asphalto.
5.º Mosaicos, marmores e ladrilhos de mosaico.
6.º Louza e lagedo.
7.º Bettonilhas e brechas.
8.º Ladrilhos de cimento comprimido.

A' segunda parte pertencem:

1.º Pisos primitivos,
2.º Formigão.
3.º Solho de ladrilho e tijolos.
4.º Pisos economicos.
5.º Solhos de madeira de toda a especie.
6.º Diversos.

PRIMEIRA PARTE

CAPITULO I

SECÇÃO 1.ª

Via publica

Esta designação abrange as ruas das povoações e as estradas que as communicam.

Apesar do assumpto d'este livro ser, exclusivamente, sobre pavimentos parece-me dever dizer duas palavras sobre legislação e condições que devem presidir á abertura de ruas e suas disposições.

LEGISLAÇÃO

O decreto com força de lei de 31 de Dezembro de 1864 diz no

TITULO III

Disposições relativas ás ruas e edificações no interior das cidades, villas e povoações.

SECÇÃO 1.º

Do plano de edificação e reedificações em Lisboa, medidas geraes para se levar a effeito e prescripção de policia

Art. 34.º O governo mandará immediatamente proceder a um plano geral de melhoramentos da capital, attendendo n'elle ao das ruas, praças, jardins e edificações existentes, e á construcção e abertura

de novas ruas, praças, jardins e edificações, com as condições de hygiene, decoração, commodo, alojamento e livre transito publico.

§ unico. Este plano será elaborado por uma commissão composta de um engenheiro e de um architecto empregados no serviço das obras publicas, de um engenheiro proposto pela camara municipal e de um vogal do conselho de saude publica do reino, indicado pelo mesmo conselho. Esta commissão terá ás suas ordens os necessarios empregados technicos.

Art. 35.º Nos projectos que fizerem para execução do plano ordenado pelo artigo antecedente, além das indispensaveis condições de luz, ventilação e abastecimento d'aguas se attenderá ao seguinte:

1.º Ao melhor systema de deposito, desinfecção, exgoto, despejo ou remoção de liquidos ou solidos;

2.º A' drenagem do solo, quando fôr paludoso ou carregado de substancias organicas;

3.º Ao systema de exgoto geral, encanamentos de aguas e tubagem de illuminação da cidade;

4.º A' largura das novas ruas, que não devem ser inferiores a 10 metros, nem a sua declividade superior a 7 por cento;

5.º Aos encanamentos interiores que conduzem aos canos de exgoto as aguas dos telhados;

6.º Aos chanfrados dos angulos das esquinas;

7.º A' altura das edificações determinada pela largura das ruas, observando as seguintes regras:

1.º Quando a largura das ruas fôr menor de 7 metros, a altura dos edificios não será superior a 8 metros;

2.º Quando a largura fôr de 7 metros a 10 metros exclusivamente, a altura não será superior a 12 metros;

3.º Quando a largura fôr de 10 metros a 18 metros a altura não será superior a 16 metros;

4.º Quando a largura fôr maior de 18 metros, a altura não excederá a 19 metros;

5.º Quando os edificios tiverem fachadas sobre duas ruas, que se cruzem com differentes larguras, a altura será determinada pela maior largura;

6.º Quando os edificios tiverem fachadas sobre duas ruas abertas préviamente na mesma direcção, mas com grande differença de nivel, a altura será determinada por decisões especiaes do governo;

7.º Quando os edificios forem construidos fóra do alinhamento das ruas publicas em pateos ou jardins interiores a sua altura não excederá a 15 metros, excepto se o governo auctorisar maior elevação.

§ unico. O disposto no n.º 7 d'este artigo não se applica aos templos, aos edificios destinados para serviço publico, nem aos monumentos quer sejam construidos pelo governo, quer pela camara municipal.

Art.º 30.º As alturas determinadas no artigo antecedente serão medidas desde a calçada ou passeio até á parte superior da cornija.

§ 1.º As medidas serão tomadas no centro da fachada.

§ 2.º Acima da cornija e no plano da parede da fachada não poderá ser elevada nenhuma construcção, excepto os acroterios e seus accessorios.

Art. 37.º São declaradas de utilidade publica e urgentes todas as expropriações necessarias para inteira execução do plano ordenado e feito em conformidade com os artigos antecedentes, e approvado pelo governo, observando-se no processo d'estas expropriações as leis em vigor.

Art. 38.º Logo que seja approvado pelo governo o plano de edificações e melhoramentos da cidade de Lisboa, nos termos dos artigos antecedentes, ás condições d'este plano ficam sujeitas as novas edificações, as reedificações, abertura de ruas, praças e jardins.

§ unico. Depois de feito e approvado este plano, o governo poderá approvar, por partes, os projectos definitivos para a sua execução.

Art. 39.º Emquanto o plano não fór approvado, nos termos do artigo 38.º, a camara municipal, de accordo com o director das obras publicas do districto de Lisboa, continuará a fixar os alinhamentos e dar as cotas de nivel, com a declaração, porém, de que ficam desde já em vigor as disposições do artigo 35.º, n.os 1, 5, 6 e 7, com as regras n'elle estabelecidas, § unico do mesmo artigo e artigo 36.º com os seus §§.

§ unico. Se não houver accordo entre a camara e o director decidirá o ministro das obras publicas.

Art. 40.º O plano de que trata este decreto póde ser executado:

1.º Pelo governo, precedendo auctorisação legislativa, ou pela camara municipal nos termos do codigo administrativo;

2.º Por emprezas, precedendo contracto com o governo e approvado pelas côrtes, se se estipular subvenção, emprestimo, isenção de impostos ou garantia de juros;

3.º Por particulares, emprezas, sociedades ou companhias que edifiquem em terrenos seus.

Art. 41.º O governo, em decreto especial, ouvida a camara municipal e o conselho de saude publica do reino, regulará o modo de fiscalisar a execução dos preceitos de hygiene no interior dos edificios publicos ou particulares.

Art. 42.º Continuarão a ser feitas pela camara municipal de Lisboa e á custa do municipio todas as obras para a eonservação, salubridade e limpeza das ruas da cidade, e as de embellezamento nas praças, jardins e passeios publicos.

Art. 43.º Todos os proprietarios que pretendam construir edificios novos em Lisboa ou reconstruir os antigos que por qualquer causa ou motivo foram demolidos, ficam obrigados a observar as disposições d'este decreto e do seu regulamento.

Art. 44.º E' prohibido accrescentar novos andares

nas edificações existentes ou sobre ellas fazer qualquer outra construcção, quando d'este facto resulte ficar o edificio com altura superior á fixada nas regras do n.º 7 artigo 35.º

Art. 45.º Os proprietarios que pretendam edificar, reedificar ou de qualquer modo alterar as suas edicações, são obrigados a submetter á approvação do governo, pelo ministerio das obras publicas, commercio e industria, o respectivo projecto pelo modo que fôr prescripto no regulamento.

§ 1.º Não se comprehende n'este artigo os simples concertos e reparos para conservação dos predios.

§ 2.º Da decisão do governo sobre os projectos, que em virtude d'este artigo lhe forem submettidos, podem os interessados interpôr recurso para o conselho de Estado.

Art. 46.º Quando na fixação do alinhamento para a reconstrucção dos predios actuaes os proprietarios forem obrigados a recuar serão indemnisados do terreno que perderem, e esta indemnisação será liquidada nos termos das leis de expropriação.

§ 1.º Se, pelo contrario, em resultado do alinhamento dado, os proprietarios forem obrigados a avançar sobre a via publica a sua construcção, devem pagar o terreno que adquirem nos termos d'este artigo.

§ 2.º A' camara municipal de Lisboa pertence pagar e receber as indemnisações a que se refere este artigo e § 1.º, e é ella parte legitima nos ajustes amigaveis ou nos processos judiciaes permittidos e ordenados nas leis de expropriação.

Art. 47.º Os proprietarios de terrenos que confinem com as vias publicas existentes são obrigados a construir edificações n'esses terrenos, segundo os projectos que forem approvados, devendo começar as obras dentro do praso de um anno, a contar da intimação que para esse fim lhes deve ser feita pela camara municipal.

§ 1.º Se os proprietarios, no caso d'este artigo, não começarem as obras no praso fixado, ou responderem á intimação declarando qne não podem ou não querem edificar, serão os terrenos avaliados por ajuste amigavel ou processo judicial, nos termos das leis geraes de expropriação, e vendidos em hasta publica a quem por elles mais der e se obrigar a começar a construcção no praso de um anno, a contar da data da arrematação.

O preço da arrematação, qualquer que seja, será entregue ao expropriado.

§ 2.º Se o arrematante dentro de um anno não começar a construir, ou começando se não continuar por modo que n'um praso rasoavel possa concluir, proceder-se-ha contra elle nos termos do § 1.º E assim successivamente a respeito dos outros arrematantes.

§ 3.º Se em qualquer das vendas em hasta publica não comparecer licitante que arremate, a camara municipal pagará o preço em que o terreno tiver sido avaliado e mandará construir por sua conta, vendendo depois em hasta publica o predio feito.

§ 4.º Proceder-se-ha na fórma d'este artigo e seus §§ contra os proprietarios de construcções começadas e suspensas. N'este caso, depois da vistoria, a camara fixará o praso que fôr rasoavel para a conclusão das obras.

Art. 48.º Todos os proprietarios de edificações que ameacem ruina são obrigados a demolil-as no praso fixado pela camara municipal. Se os proprietarios não obedecerem á intimação que para este fim lhes deve ser feita pelos empregados da camara, ordenará essa, sem mais aviso nem processo, aquellas edificações sejam demolidas á custa dos proprietarios sob a direcção do engenheiro do municipio.

§ 1.º Para ordenar a intimação da demolição no

caso d'este artigo se deve préviamente proceder á vistoria, á qual assistirá sempre o director das obras publicas do districto de Lisboa ou quem as suas vezes fizer.

§ 2.º Das decisões da camara, tomadas em virtude d'este artigo, haverá recurso para o ministro das obras publicas, commercio e industria, que a resolverá definitivamente, ouvido o conselho geral de obras publicas e minas.

§ 3.º Os materiaes que resultarem da demolição pertencem aos proprietarios.

Art. 49.º E' prohibido a todos os proprietarios que construam novas edificações ou reconstruam antigas por qualquer causa e motivo demolidas, alterar e por qualquer fórma modificar o projecto approvado, sair do alinhamento ou não guardar as cotas de nivel. Se assim o fizerem, contra elles se procederá pelo modo prescripto no artigo 48.º

SECÇÃO 2.ª

Disposições relativas ás cidades, villas e povoações fóra de Lisboa

Art. 50.º O governo mandará proceder, nos termos do artigo 34.º, ao plano dos melhoramentos da cidade do Porto.

§ unico. A commissão encarregada d'este plano será composta de um engenheiro ao serviço das obras publicas, d'um engenheiro ou architecto proposto pela camara municipal e do delegado de saude d'aquella cidade.

Art. 51.º Depois d'este plano ser approvado pelo governo, nos projectos feitos para a sua execução se attenderá ao disposto no artigo 35.º, e a respeito d'elles se procederá como dispõem os artigos 36.º, 37.º, 38.º e 40.º

Art. 52.º Para os melhoramentos das outras ci-

dades, villas e povoações do reino, nomeará o governo uma commissão composta de um engenheiro, de um vogal proposto pelas camaras municipaes e do respectivo delegado de saude.

§ 1.º Unicamente se mandará proceder ao plano d'estes melhoramentos quando as respectivas camaras municipaes o reclamarem.

§ 2.º A commissão encarregada d'este plano logo que o tenha concluido, o enviará ao respectivo governador civil com uma memoria descriptiva.

§ 3.º O governador civil apresentará á commissão de viação municipal creada pela lei de 6 de Junho de 1864, este plano e memoria para ser approvado; fixadas e reguladas as condições da sua execução nos termos da mesma lei e d'este decreto na parte que fôr applicavel.

Art. 53.º Ficam desde já em vigor para a cidade do Porto as disposições dos artigos 41.º e seguintes, até 49.º inclusivamente.

Art. 54.º Nas demais cidades, villas e povoações ficam desde já obrigados os proprietarios que pretenderem edificar ou reedificar, a pedir na respectiva camara municipal o alinhamento e cotas de nivel.

§ unico. Ficam egualmente desde já em vigor as disposições do artigo 48.º, com a differença de que o recurso será interposto para o conselho de districto e não para o governo.

SECÇÃO 3.ª

Disposições communs ás duas secções antecedentes

Art. 56.º As disposições d'este titulo não revogam nem alteram as attribuições que, pelo codigo administrativo, leis e regulamentos de administração publica pertençam ás camaras municipaes, ex-

cepto na parte em que se opposerem aos artigos antecedentes.

Art. 57.º Os proprietarios que deixarem de cumprir algumas das obrigações designadas n'este titulo incorrerão na multa de 20$000 réis a 200$000 réis, imposta no juizo correccional.

Art. 58.º As despezas feitas com demolições, a que se referem os artigos 48.º e 49.º serão cobradas administrativamente pelo processo das contribuições publicas, servindo-lhe de base a conta formulada na respectiva repartição da camara municipal.

Art. 59.º O producto das multas em que os proprietarios forem condemnados ou em virtude d'este titulo ou pelas disposições do regulamento, pertence aos cofres municipaes.

Art. 60.º Os processos para approvação de projectos de edificação, para dar o alinhamento e cotas de nivel, e para concessão de licenças de quaesquer edificações, serão gratuitos.

Art. 61.º O governo decretará n'um regulamento especial todas as providencias indispensaveis para execução d'este titulo, estabelecendo a fiscalisação que deve ser exercida pelos empregados das camaras municipaes e pelas direcções de obras publicas.

Art. 62.º Fica revogada toda a legislação em contrario.

LICENÇAS PARA EDIFICAÇÕES

Art. 2.º da portaria de 13 de Dezembro de 1879 no qual se estabeleceu os preceitos que devem ser observados no uso das licenças concedidas para plantações de arvoredo, edificações, vedações e outras obras particulares de qualquer natureza, junto das estradas reaes ou districtaes, proximo de caminhos de ferro e nas margens de rios, nos termos dos

decretos com força de lei de 31 de Dezembro de 1864 e da lei de Junho de 1867.

No uso das licenças concedidas nos termos d'esta portaria, serão cumpridos na parte applicavel a cada caso particular, os preceitos seguintes:

1.º Logo que o titulo da licença tenha sido remettido ao director d'obras publicas, ao director de caminho de ferro explorado pelo governo, ou ao director da fiscalisação das linhas ferreas exploradas por emprezas particulares, segundo o caso fôr, fará o mesmo funccionario registar a licença na repartição a seu cargo, e á vista da planta respectiva fará marcar sobre o terreno a distancia a que a obra deve ficar da estrada ou do caminho de ferro, medida nos termos do art. 21.º do decreto de 31 de Dezembro de 1864, relativo ás estradas e do art. 27.º, § 2.º do decreto da mesma data, sobre policia dos caminhos de ferro

2.º Entre a aresta exterior da berma da estrada e a linha de construcção deverá ficar uma faxa de um metro de largura, pelo menos, quando isso não fique em desaccordo com o alinhamento de outras construcções já alli existentes. Esta faxa de terreno e a berma da estrada em frente de casas de novo construidas, serão calçadas á custa de quem effectuar a obra auctorisada.

3.º Poderá o director permittir a occupação temporaria de uma parte de via publica com deposito de materiaes destinados á feitura da obra auctorisada, quando o interessado não tenha terreno proprio que para esse fim possa ser aproveitado.

4.º O alinhamento e as cotas de nivel da construcção auctorisada serão determinados pelo director. Quando se trate da construcção de um predio que

tenha uma frente para estrada de 1.ª ou 2.ª ordem, ou para rua que faça d'ella parte, ou para um caminho de ferro e outra frente para estrada municipal ou rua de povoação que faça parte de uma estrada de 3.ª ordem, deverão ser respectivamente determinados pelo director e pela camara municipal o alinhamento e as cotas do nivel.

A approvação do projecto das fachadas dependerá exclusivamente das camaras municipaes, tanto dentro como fóra das povoações, quando ellas para isso tenham feito posturas, salvo o que para casos excepcionaes e para as cidades de Lisboa e Porto se acha estabelecido no decreto com força de lei de 31 de Dezembro de 1864 e na carta de lei de 2 de Julho de 1867.

5.º Quando os proprietarios tendo obtido licença para edificar sobre muros de viaducto, houverem para esse facto de pagar metade do custo d'elles, nos termos do art. 21.º, n.º 3, do decreto de 31 de Dezembro de 1864 sobre viação publica, deverá esse pagamento preceder a occupação dos ditos muros.

6.º Quando se trate da construcção de muros de vedação e especialmente da substituição dos taludes ou de trincheiras por muros de supporte fará o director assentar os alicerces em terreno resistente, e levantar os muros com as dimensões necessarias para assegurar a sua solidez e resistencia, fazendo tambem empregar a qualidade de materiaes que mais apropriada fôr.

7.º Os aqueductos sob o pavimento das vias publicas serão abertos na profundidade e construidos com a capacidade e solidez que o director julgar necessarias para assegurar a sua conservação, cumprindo tambem áquelle funccionario determinar a qualidade de materiaes que deverão ser empregados.

8.º Em frente das casas de novo construidas, será

calçada á custa dos proprietarios a valleta da estrada. Da mesma sorte deverão elles cobrir a valleta nos logares das serventias e estabelecer estas solidamente.

9.º Ainda que para a feitura da obra auctorisada se torne indispensavel remover alguma arvore ou arvores da estrada, não será essa remoção permittida sem licença especial do ministerio das obras publicas.

10.º Tendo em attenção as condições que facilitem ou difficultem a construcção determinará o director o prazo maximo dentro do qual a obra deverá ficar concluida, assim como o tempo que possa durar a occupação de que trata a disposição 3.ª d'esta portaria.

11.º Concluida a obra será a via publica restituida ao estado em que estivesse antes de começados os trabalhos e á custa d'aquelle que tiver usado da licença.

Da mesma sorte aquelle a quem tiver sido cassada, nos termos do n.º 12 do art. 1.º d'esta portaria [1] alguma das licenças a que o mesmo numero se refere, fica obrigado a effectuar a demolição ou remoção ordenada dentro do prazo que lhe tiver sido assignado, e a deixar inteiramente desobstruidas e livres as margens dos rios ou canaes.

12.º Os que obtiverem as licenças de que trata esta portaria, ficam em geral obrigados a observar todos os preceitos que pelos directores lhes forem impostos e a seguir todas as indicações que por elles forem feitas para evitar o estrago das vias de

---

[1] As licenças para collocação de pranchas ou caes de madeira nas margens dos rios, de apparelhos de pesca, de engenhos para macerar linho e outras de semelhante natureza, terão sempre o caracter de temporarias, e serão cassadas logo que se reconheça ser inconveniente a sua conservação.

communicação e em geral o prejuizo dos legitimos interesses publicos ou particulares.

13.º E' expressamente declarado que a concessão das licenças não isenta os que as tiverem obtido da obrigação de repararem, nos termos do Codigo Civil, qualquer damno, que indirectamente possa resultar ao estado ou á propriedade particular, da execução das obras ou trabalhos a que taes licenças se referem.

§ unico. Quando o que tiver obtido a licença recuse sujeitar-se ao preceito imposto n'este numero fará o director cessar desde logo a continuação dos trabalhos, e se tanto fôr necessario, levantará o competente auto de noticia para se tornar effectiva a responsabilidade civil que o infractor possa ter contrahido pelos seus actos, e para lhe serem impostas as penas fixadas nos citados decretos com força de lei de 31 de Dezembro de 1864.

14.º A concessão por licenças de que trata esta portaria não presume, nos que as obtiverem, direitos de propriedade sobre os predios em que as obras tenham de ser feitas, nem dispensa outros actos ou formalidades que devem preceder a execução dos trabalhos perante quaesquer auctoridades ou corporações officiaes, nem poderá tão pouco ser allegada para contestar a opposição fundada em direitos de propriedade ou de legitima posse, que por parte de terceiros se possa apresentar ao uso da licença concedida; e n'este caso o director, dando parte ao governo, deixará inteiramente livre ás auctoridades competentes a apreciação das questões levantadas.

PEÇAS COM QUE DEVEM INSTRUIR-SE OS PEDIDOS PARA EDIFICAÇÕES E REEDIFICAÇÕES EM LISBOA

Um córte transversal que defina a altura interior dos pavimentos e telhados.

Um outro para definir o systema de canalisação.

Indicação dos materiaes empregados na construcção de canos e decoração exterior.

Indicação dos canos verticaes e obliquos.

Largura da rua.

Planta dos differentes pavimentos e encanamentos.

Fachadas.

Nome do constructor.

Nome do proprietario.

Rua.

Freguezia.

Bairro.

N.º 1. Todos os projectos serão assignados pelo proprietario ou constructor.

N.º 2. Sobre os desenhos das fachadas projectar-se-hão os telhados de todas as construcções apparentes.

Toda a legislação já transcripta sobre as ruas tem applicação a estradas, por isso que considero ruas as estradas que atravessam povoações.

Ruas e estradas

E' condição essencial para a salubridade das cidades a pureza do ar atmospherico e esta obtem-se fazendo cessar todas as causas que, directa ou indirectamente, possam vicial-o ou contribuir para a sua viciação.

Segundo nos demonstram as estatisticas, a maior ou menor extensão d'uma cidade é um coefficiente deveras importante para a sua salubridade. Para compensar os inconvenientes qne resultam de uma grande extensão, convém dividir as cidades, e outras povoações, em pequenas parcellas separadas entre si por avenidas de relativa grandeza, jardins, passeios, etc.

Em regra, a altura das edificações no interior das

cidades não deve exceder tres andares, excluindo o rez do chão, devendo aquellas achar-se sempre em relação á grandeza da rua em que estão construidas e vice-versa.

Nos climas temperados devem as ruas ser largas; de menor largura nos climas frios; e tão largas quanto possivel nos climas quentes. A largura de uma rua não deve ser, em caso algum, inferior a dois terços da altura das habitações, augmentando-a sempre que estas sejam muito distanciadas entre si. Exceptuam-se as ruas que formam as grandes avenidas as quaes teem de ser sempre bastante largas.

Para obviar aos inconvenientes de uma temperatura elevada, convém collocar arvores de folha caduca ao longo dos passeios.

As ruas d'uma cidade são, tambem, canaes de circulação d'ar.

Para modificar os effeitos produzidos pela impetuosidade dos ventos, diminuindo-lhes a violencia, convem não fazer grandes alinhamentos rectos, recorrendo para isso a curvas de grande raio. Do mesmo modo convem não fazer ruas muito curtas ou com curvas de pequeno raio, para evitar a possibilidade de choques de vehiculos que, com determinada velocidade, caminhem em direcções oppostas.

Para facilitar o escoamento das aguas é necessario dar á rua uma ligeira inclinação. As ruas devem ser canalisadas de modo a exgotarem rapidamente o producto dos predios e as aguas das chuvas, o que para se obter é necessario muita circumspecção na collocação e numero das sargentas e sua superficie de recepção, sempre em harmonia com a quantidade d'agua da chuva a cahir na superficie comprehendida entre os extremos das rampas, para evitar, como tem succedido frequentes vezes, que as sargentas em logar de receberem as aguas, extravasem as do collector n'um dado momento.

A maior parte das cidades não teem sido construidas sobre planos regulares fixados préviamente e proprios a dar-lhes configurações tambem regulares, e ruas symetricas.

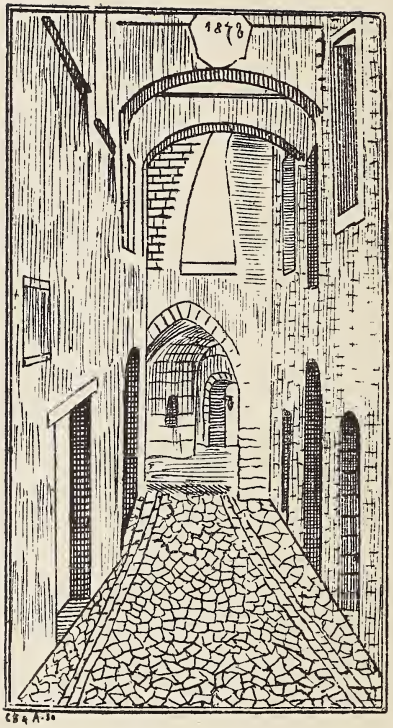
As cidades modernas devem, quasi todas, ao acaso as primeiras direcções das massas de edificações, assim como os intervallos deixados para se lhes formar a via publica; apresentam primeiro um aggregado de casas e ruas abertas sem ordem, em volta das quaes se estabelecem casas isoladas ou grupos de casas que se tornam bem depressa dependencias da cidade, e mais tarde arrabaldes.

O alinhamento e ordem que podem notar-se na disposição das ruas são simplesmente devidos ao acaso e é, ha muito tempo, depois d'esta primitiva formação, que se procede gradualmente ao alinhamento e alargamento das vias publicas.

As ruas da antiga Roma eram geralmente tortuosas, e é provavel que o incendio ordenado por Nero offerecesse occasião de as regularisar. Sem duvida, a Roma de hoje é ainda a cidade antiga, convenientemente aproveitada e embellezada por meio de boas e largas ruas.

Póde citar-se como muito notavel, pela disposição das suas ruas, a cidade de Palermo, cujo plano geral consiste em quatro, formando uma cruz de braços eguaes e que cortam a cidade pelo centro, indo terminar em quatro grandes portas construidas em arco de triumpho. Bonitas praças, bellos monumentos e fontes se encontram ao longo d'estas ruas amenisando-lhes o aspecto.

E' certo que a belleza resultante da uniformidade e regularidade das ruas não é senão uma belleza geometrica, cuja monotonia cança bem depressa o observador. Bellas massas de edificios, creações de architectura com os seus aspectos variados e com seus contrastes constituem a sua verdadeira belleza, recreando a vista e interessando o espirito.



Rua della Madonna della Costa em San Reno

Muitas causas exercem a sua influencia sobre o embellezamento das cidades e entre ellas contam-se os costumes, o gosto e as circumstancias politicas. Ha tambem as razões physicas, taes como a ausencia, em certos paizes, dos materiaes necessarios á architectura. Não se podem prescrever, de uma maneira rigorosa, os meios para obter nas ruas d'uma cidade a belleza que consiste na magnificencia e na variedade dos aspectos; é necessario, pois, limitarmo-nos a citar exemplos visto que toda a theoria sobre tal assumpto seria inutil, attendendo a que as causas phisicas e moraes se recusam a favorecer a arte e o gosto.

Não podemos deixar de citar, como unica no seu genero, a *rua de la Madona della Costa*, na pequena cidade italiana de San Remo, que do alto, onde se acha edificada a egreja do mesmo nome, conduz á parte baixa da cidade. D'alli se desenrola aos olhos do espectador um surprehendente panorama sobre o mar e montes visinhos.

E' n'esta pequena cidade que se encontra a mais pittoresca das ruas. As casas altas e sombrias formam como que as paredes da rua cuja inclinação é de tal modo rapida que se tornou necessaria a collocação de degraus de distancia em distancia. As fachadas das casas que ficam fronteiras são ligadas entre si por altas arcadas collocadas, diz-se, para obviar os inconvenientes que poderiam resultar dos successivos tremores de terra, tão frequentes na Italia, parecendo mais uma galeria abobadada que uma rua.

Em Portugal e em Hespanha tambem se encontram vestigios d'este systema de construcção.

As ruas, segundo a sua grandeza, tomam o nome de avenidas ou ruas propriamente ditas; as primeiras são, em geral, ornadas de arvores. As ruas que apenas teem uma sahida denominam-se beccos, e as que são cobertas chamam-se passagens.

Hoje, as ruas novas são providas de passeios lateraes calçados ou betumados, e de valletas para o escoamento das aguas.

As conductas de gaz e agua, bem como as dos exgotos, são directamente estabelecidas debaixo do pizo da rua.

Para se fazer um juizo sobre o atrazo, relativo, que em todo o mundo tem tido o assumpto *Pavimentos* vamos, com a devida venia, transcrever uma parte do relatorio ácerca do regulamento para a conservação, arborisação e policia das estradas, elaborado pela commissão encarregada d'este estudo por portaria de 14 de Julho de 1880, trabalho tão notavel como notaveis são os engenheiros que o elaboraram.

... «Se remontarmos aos ultimos tempos da historia antiga, seremos levados a reconhecer, que a construcção de estradas tinha então quasi exclusiva importancia para o transporte rapido dos exercitos.

Os romanos, cujo ardor bellico não pôde ser contido pelas cordilheiras dos Alpes e Pyrineus, e que por largo espaço de tempo dominaram a peninsula Iberica, deixaram sob este ponto vestigios da sua passagem; e ainda na provincia de Traz-os-Montes, e n'outros pontos do nosso paiz se encontram actualmente restos de estradas militares romanas a testemunhar por este lado a indole guerreira d'esses seculos que foram. Effectivamente, a não ser com essa applicação, pouco se curava de tal nos antigos tempos.

Na edade média, depois da queda do imperio romano do Occidente e da invasão dos barbaros do Norte, o regimen feudal, que começou de estabelecer-se, fazendo sentir no mundo o predominio da oligarchia e do monopolio sobre a egualdade e justiça, não era mais favoravel a estas construcções; pois que, por motivo da segurança e defensa dos castellos e senhorios, se entendia muitas vezes con-

veniente difficultar, em vez de suavisar, os poucos e maus caminhos de accesso então existentes.

Se n'este longo perpassar da humanidade nos acercarmos agora de tempos mais proximos, veremos que no seculo XII, ainda as ruas de Paris não eram calçadas; e foi no tempo de Luiz XIV (fins do seculo XVII) que junto d'aquella cidade, já então importante, se fizeram algumas estradas mais regulares.

N'essas epochas, o systema que geralmente se seguia na construcção de estradas, era o de calçadas feitas de pedras de maiores ou menores dimensões; e esse systema prolongou-se até 1830, tempo em que Mac-Adam inaugurou o seu modo de construir os pavimentos com pedra britada.»

As ruas, actualmente, são formadas da faxa de rolagem propriamente dita, e passeios lateraes para uso dos pedestres

O uso dos passeios é antiquissimo; em Herculanum e Pompeia encontraram-se eguaes aos da actualidade, com a differença, porém, que de distancia em distancia havia uns pequenos marcos *(umbones)* que, segundo alguns auctores dizem, serviam para o viajante mais facilmente montar a cavallo; eram mais estreitos por isso que não excediam $0^m,80$, e mais altos porque attingiam $0^m,25$ acima do solo, com o fim de evitar o ingresso das aguas nas casas, visto que as ruas devido á sua pouca largura se transformavam em canaes na occasião das chuvas.

Os passeios das ruas facilitam o pequeno commercio que n'ellas se faz.

Foi em 1825 que a cidade de Paris os adoptou.

A largura d'um passeio é sempre em funcção da largura da rua e deve obedecer á tabella que segue:

Largura das ruas	Largura das faxas de rolagem	Largura de cada lado
3,50	2,00	0,75
4,00	2,50	0,75
4,50	3,00	0,75
5,00	3,50	0,75
5,50	4,00	0,75
6,00	4,40	0,80
6,50	4,50	1,00
7,00	4,60	1,20
7,50	4,80	1,35
7,80	5,00	1,40
8,00	5,40	1,50
8,50	5,50	1,50
9,00	6,00	1,50
9.50	6,40	1,55
9,70	6,50	1,60
10,00	6,60	1,70
10,50	6,80	1,85
11,00	7,00	2,00
11,50	7,10	2,20
11,70	7,20	2,30
12,00	7,30	2,40
12,50	7,50	2,50
13,00	7,80	2,60
13,50	8,10	2,70
14,00	8,40	2,80
14,50	8,70	2,90
15,00	9,00	3,00
15,50	9,30	3,10
16,00	9,60	3,20
16,50	9,90	3,30
17,00	10,20	3,40
17,50	10,50	3,50
18,00	10,80	3,60
18,50	11,10	3,70
19,00	11,40	3,80
19,50	11,70	3,90
20,00	12,00	4,00
	Minimo	Maximo

Depois d'estas considerações, que julguei conveniente fazer, passarei a occupar-me do assumpto propriamente dito.

Calçadas de todos os typos incluindo os parallelopipedos de madeira

Pisos calçados

Foram os cartaginezes os primeiros que cobriram com pedras o solo, formando assim as suas ruas e estradas (Isidoro prelado hespanhol de Sevilha dil-o na sua orig — XV, 16,6) e estas eram tanto ou mais perfeitas que as romanas (C. Terentium Varro, general romano, 250 annos antes de Christo 1,55,35.)

Os romanos attendiam muito ao traçado das suas estradas e aos materiaes com que as constituiam.

A faxa de rolagem (Agger) era como hoje separada dos passeios lateraes (Virg. Æneida V 273.)

A calçada era assente sobre uma base composta de tres camadas, *Statumen* chamou-se a inferior assente directamente sobre o solo e era de pedra miuda; a media chamada *rudus* era formada por um betton de pedra britada e argamassa ordinaria, a ultima *nuclus* formada por um betton de fragmentos de tijolo com uma espessura de $0^{m},20$.

Preparada assim a base sobre ella marcavam as sujeições e assentavam pedras grandes de fórma polygonal, não no sentido da sua maxima altura, como hoje, mas sim no da minima ao baixo, porque a base não o permittia d'outra fórma, podendo considerar-se antes um lageamento que uma calçada.

Os passeios lateraes eram mais elevados que os actuaes (Crepido Juv 5,8) e eram amparados por uma bordadura (lancil, umbones.)

Do que deixo dito encontrei vestigios em mais

d'um ponto da 3.ª estrada militar construida pelos romanos ligando Benavente com Merida, então capital da Luzitania, isto muito antes de Jesus Christo, pois que o consul Publio Licinio Crasso fez menção d'ella no seu *itinerario* começado noventa e cinco annos antes de Jesus Christo e acabado por Antonino Pio. — Vide Pinho Leal Dic, pag. 383 «Benavente.»

Esta estrada, cuja directriz se restabeleceria facilmente pelos pontos que tem a descoberto, é conhecida pelos povos comprehendidos entre Benavente, Coruche, Mora, etc., pela estrada dos Allemães.

O calcetamento das ruas de Paris foi ordenado em 1182 por Philippe Augusto.

Este systema de revestimento de pisos é o mais duravel, o mais resistente e o mais economico de todos até hoje usados.

E' em Italia que este systema tem sido mais estudado, e onde mais economica é a sua conservação, pois para evitar as rodadas assentam duas faxas de pedra rija em todo o comprimento das ruas com a largura de uma á outra egual ao rodado dos vehiculos e entre ellas calçada propriamente dita.

As vantagens assim adquiridas são: além de evitar as rodadas, as rodas dos vehiculos trabalharem sempre n'uma superficie lisa, e por conseguinte menor o esforço, e os animaes pizarem a calçada commum onde bem se podem firmar.

Em Milão a maior parte das calçadas são assim feitas.

Entre nós dá-se o nome de calçada a toda a superficie revestida com pedras de varias dimensões, postas umas junto das outras e obedecendo a sua collocação a determinados preceitos.

Um bom revestimento de calçada deve satisfazer, em absoluto, ás seguintes condições:

1.ª A pedra que a constitue deve ser toda da mes-

ma qualidade, e esta rija, isto para que tenha uma resistencia egual em toda a sua superficie;

2.ª Que as fiadas que a constituem sejam perpendiculares á direcção do movimento, isto para que os animaes se possam bem firmar, porque se escorregarem sobre uma pedra, encontram apoio na junta da fiada immediata;

3.ª Que todas as juntas sejam desencontradas, para evitar os estragos que a roda de um vehiculo carregado faria, logo que encontrasse uma serie de juntas continuas em linha recta, — isto obtem-se fazendo que a fiada seguinte intercepte a junta da fiada anterior.

A calçada póde ser construida sobre o terreno natural, sobre superficie adquirida por meio de excavação, e sobre aterros; nos dois primeiros casos póde-se executar sem precaução alguma, mas, quando seja em aterro deve-se esperar a passagem d'um inverno para que o recalque se effectue, e quando o aterro se fizer será bom contar com um excesso de 10 % coefficiente de compressão.

Uma calçada póde-se fazer de duas fórmas, uma concava, outra convexa; a primeira obtem-se, fazendo do eixo da estrada a fiada da agua, descendo por conseguinte dos lados para o eixo, convexa no caso contrario; a primeira tambem é conhecida pelo nome *d'aguas ao meio* e a segunda pelo *d'aguas ao lado*

O primeiro processo pouco se usa, e só tem applicação quando não haja canalisação para exgoto; é de tracção muito mais difficil, de conservação e limpeza muito mais custosa; o segundo typo é o geralmente adoptado e d'esse me occupo especialmente; n'este as aguas encostam ao lancil (bordaduras) do passeio e pela inclinação transversal e longitudinal procuram as sargentas que as recebem, ou as valletas que as conduzem ao desaguadouro.

Os romanos usaram este ultimo systema, mas a

França, Italia, Hespanha e Portugal usaram desde a idade media até ao fim do seculo XVIII a fórma concava.

Ha quatro typos d'este genero de trabalhos:

1.º Calçada ordinaria.
2.º Calçada em pedra miuda.
3.º Calçada ornamentada.
4.º Calçada em parallelopipedos.

Calçada ordinaria

Este typo de calçada tambem é conhecido pelo nome de calçada á portugueza.

E' de ordinario feita com pedra rija, seixo, basalto, calcareo e outras, emprega-se com pouco apparelho, pois apenas se lhe faz plana a face, isto é, a parte vista; a pedra deve ser faceada na sua superficie menor e collocada a prumo no sentido do seu maximo comprimento. A parte opposta á face chama-se *topo*

A maneira de executar este typo de calçada consiste em cobrir a superficie a calçar, depois de preparado convenientemente o terreno com uma espessa camada d'areia secca, caliça ou terra sem torrões, que se regulará segundo as sujeições que a calçada deve ter, em seguida estabelecem-se as mestras para as fiadas que seguirão os alinhamentos e inclinações do projecto, bem nivelladas d'uma á outra, fixadas com o martello e guarnecidas de terra nas suas juntas, collocando depois, o mais regularmente possivel, as pedras que formarão assim a calçada, a qual á medida que se fôr fazendo deverá ser batida a maço até que a percussão não produza effeito algum de recalque.

Todas as pedras que se quebrarem serão substituidas e os intervallos entre ellas atacados com lascas de pedra e terra, espalhando-se em seguida so-

bre toda a superficie calçada uma camada d'areia com $0^m,03$ d'espessura.

Como já disse,este é o systema mais economico para revestimento de pisos, mas não tem boa apparencia pela falta de apparelho nas pedras que o formam, porque só com elle se torna possivel fazel-a por fiadas rectilineas, de largura uniforme e perpendiculares ao eixo, obtendo assim que as juntas das fiadas se cruzem.

A pedra a empregar não deve ter dimensões inferiores a 0,15 entre a face e o topo.

Este systema tambem se emprega nas valletas das estradas e começa-se o trabalho assentando as mestras das fiadas de rincão e agua, determinando assim a forma da valleta.

Um metro cubico de pedra, nas dimensões acima indicadas, chega para construir sete metros quadrados de calçada, e um calceteiro pode fazer, em média, nove metros quadrados por dia.

A' Camara Municipal de Lisboa custa cada metro quadrado de calçada ordinaria, feita em basalto, setecentos e cincoenta réis.

Calçada em parallelopipedos de granito

Tudo quanto deixo dito com relação á calçada ordinaria tem applicação a este typo, convindo determinar muito bem o abaulado com que a estrada deve ficar, que será marcado por meio d'uma cercia que abranja toda a largura a calcetar, e de encontro á qual se assentará uma fiada de parallelopipedos.

Entre cada fiada, e a uma distancia maxima de cinco metros, se começará a fazer o calcetamento determinando bem a posição de cada parallelopipedo, e isto de modo que as juntas d'uma fiada não correspondam ás da outra, o que na linguagem dos calceteiros se chama *matar junta*.

A' medida que este calcetamento se fôr fazendo será batido a maço e coberto com areia.

Este systema de calcetamento tem uma grande vantagem sobre todos os outros, porque além d'um parallelopipedo poder servir quatro vezes, os animaes seguram-se melhor que n'outro qualquer piso. O preço por metro quadrado é de 3$000 réis.

Para cobrir cada metro quadrado d'este genero de calçada são precisos trinta e dois parallelopipedos, e a junta entre cada um deve ser, em média, de 0,01; as suas dimensões são geralmente 0,1 × 0,25 × 0,20.

Estes são os typos actualmente adoptados e aquelles que obedecem a preceitos, mas ainda ha povoações entre nós, e entre ellas a cidade do Porto, que usam uma calçada feita com grandes lages de granito, que, pelo seu tamanho, apenas permitte attender-se á inclinação longitudinal; ficando escorregadia, de difficil tracção, desagradavel aspecto e por isso fóra do uso.

Acabando de tratar do calcetamento da faxa de rolagem das ruas, occupar-me-hei agora do calcetamento dos pisos dos passeios, trabalho este que os nossos calceteiros fazem na perfeição.

Hoje o preceito para esta construcção é que a bordadura não seja superior a 0,17, e que a do passeio seja determinada pela largura total da rua; que as sargentas em ruas até á inclinação de 3 % sejam distanciadas 50 metros umas das outras e para inclinacões superiores de 30 em 30 metros, que a metade da distancia entre uma e outra seja no passeio fronteiro o local para a collocação da sargenta, obtendo se assim um exgoto muito mais rapido.

Na construcção d'um passeio tem que se attender á inclinação transversal de 0,04 e á longitudinal que deverá ser a do eixo da rua, mas como nem sempre isto se pode fazer por causa das sujeições a que os

predios podem obrigar, é conveniente fazer-se um esboço contendo as cottas extremas, as das soleiras das portas e as correspondentes na faxa de rolagem, afim de bem poder combinar as duas inclinações, e n'estes casos a altura da bordadura poderá descer até 0,08; no caso, porém, de concordancia forçada convem alterar a inclinação transversal, regulando a longitudinal pelas cottas extremas da fachada dos predios

Quando haja precisão de collocar manilhas, ou outro qualquer systema de exgoto, tubos para passagem d'outros de menor calibre para conducção d'agua ou gaz, faz-se egualmente uma fundação com alvenaria para o seu assentamento.

Feito isto proceder-se-ha ao aterro ou desaterro na superficie destinada ao passeio (contando com o vasio para a base que será prehenchido conforme o systema do piso a adoptar, marcando-o em seguida no terreno, começando-se a construcção pela fundação da bordadura, que nos casos vulgares será formada por um massiço de alvenaria ordinaria de 0,30×0,30, rebocando-se a parte superior com argamassa de cimento; depois assentar-se-hão as sargentas e entre ellas a bordadura, seguindo as inclinações convenientes.

Calçada com pedra miuda

Este systema é applicado a passeios, praças, jardins, etc.; a pedra que se emprega n'este trabalho é o basalto e o calcareo (vidraço), a maxima dimensão admittida n'este genero de calçada é de 0,10 entre face e topo, e a face de 0,05×0,05.

Preparado o terreno como para calçada ordinaria, assentam-se em seguida as mestras, seguindo as inclinações adoptadas, que em passeios costumam ser de 0,04 por metro, começando-se então a

fazer a calçada entre parede e faxa, ou entre faxas (lancil bordadura).

Quando a calçada a fazer é entre parede e faxa, pertence ao calceteiro dar a inclinação necessaria para o escôo das aguas, quando é entre faxas, esse cuidado pertence ao pedreiro que as assentar regulando-se o calceteiro por ellas

Este trabalho tem muito mais mão d'obra porque para produzir um piso de bom aspecto, com pedras muito certas e junta muito egual, de modo que pareça uma linha quebrada em volta de todas as pedras, é preciso que estas sejam muito bem apparelhadas e que o calceteiro seja cuidadoso em fazer com que todas as juntas sejam eguaes; no caso contrario este systema de revestimento será desagradavel á vista.

A não serem estes cuidados que recommendo, o processo de construcção é egual ao da calçada ordinaria.

O trabalho de maço deve ser menos forte e a areia com que a calçada deve ser coberta quanto mais fina fôr, melhor.

As pedras para estas calçadas são obradas a camartello, e quanto mais rijas forem mais economia haverá.

Um metro cubico de pedra a empregar n'este genero de calçada chega para cobrir dez metros quadrados, e o calceteiro faz, em média, cinco metros quadrados.

A pedra usada n'estes trabalhos é sempre o calcareo (vidraço), e a Camara Municipal de Lisboa paga por cada metro quadrado d'este trabalho quinhentos e cincoenta réis.

Convem dizer que, á primeira vista, parece que este genero de calçada é mais barato que o da calçada ordinaria, não é porém, e, pelo contrario, a mão d'obra é muito mais cara; a differença está no custo da pedra e no seu rendimento.

Calçada ornamentada

É feita a côres, de ordinario branco e preto, vidraço ou liós, e basalto.

Este trabalho tem applicação nos passeios de ruas, centros de praças, atrios, etc., ou nos logares sujeitos, apenas, ao transito de pessoas; só excepcionalmente se emprega com applicação ao transito de animaes e vehiculos, mas quando se destina a este fim é a calçada assente em cimento e as juntas depois muito bem tomadas com o mesmo. Ha um exemplar n'este genero no atrio da Camara Municipal de Lisboa.

Demanda este trabalho muita attenção na regularisação da superficie a calçar nivelando-se muito bem, em seguida fixar-se-hão os moldes dos desenhos a produzir partindo do centro para os lados, a posição do molde é determinada por meio de esquadria, ou por outra, determinando o eixo da rua, passeio, etc.; fixar-se-ha nos extremos um cordel indicando-o, e d'este para os lados se levantarão perpendiculares e só por meio d'ellas se poderão assentar convenientemente os moldes.

Assentes estes, começar-se-hão a encher os vasios com pedra de dimensões eguaes ás da calçada com pedra miuda, encostando-as de encontro aos moldes, preparando-se muito bem a pedra para poder produzir este fim.

Cheios os vazios tiram-se os moldes e calceta-se com pedra d'outra côr o espaço por elles occupado, empregando-se todos os cuidados na execução, obtendo-se assim bonitos desenhos taes como os que existem no caes do Sodré e praça do Municipio.

Tudo o que se acha dito com relação á calçada de pedra miuda tem applicação a este typo de calçada, o mais elegante de todos que conheço, mas porque é excessivamente caro se não emprega com frequencia.

N'este typo, como no de pedra miuda, o metro cubico chega para dez metros quadrados, mas o calceteiro não faz mais, em média, do que $1^m,80$ por dia; o preço por metro quadrado varia de mil e seis centos a dois mil duzentos e cincoenta, conforme o desenho fôr mais ou menos caprichoso.

Empedramento

Em 1830 o engenheiro inglez Mac Adam inaugurou o seu systema de empedramento para substituir os pisos calçados, que em relação ao seu invento tinham o duplo inconveniente de serem caros, e de difficil transito para os pedestres.

O referido engenheiro recommendava uma escolha conscienciosa na pedra a empregar, que fazia entrar em caixa por tres camadas, sendo cylindrada cada uma de per si, — dizendo mesmo que só d'isso dependia a duração d'uma estrada.

O engenheiro francez Mr. Tresagnet, admittindo o processo de Mac Adam, diz, comtudo, que este empedramento deve ter uma fundação com a qual se dispensaria o triplice cylindramento, não considerando necessario que a pedra seja egual, achando vantagem no emprego d'uma parte da pedra com dimensões inferiores ás indicadas por Mac Adam.

Feitas experiencias de ambos os systemas por engenheiros notaveis, estes tiraram as seguintes conclusões:

1.ª Que ambos os systemas eram bons.

2.ª Que melhor seria aproveitar o meio termo entre os dois systemas, isto é, prescindir da fundação Tresagnet, e do cylindramento por camadas de Mac Adam.

Foi resolvido por isso empregar o empedramento sem fundações (acceitavel apenas em casos excepcionaes) e que a pedra entrasse por uma só vez

na caixa, reduzindo assim a uma só a operação do cylindramento.

Pelo que deixo dito se vê que o actual empedramento consiste na applicação de parte dos dois systemas, devendo, comtudo, dizer que Mac Adam foi quem implantou na Europa o systema de empedramento que estudou na China, quando alli desempenhou uma commissão de serviço.

Consiste hoje este systema na abertura d'uma caixa sobre o leito da estrada, obedecendo a determinados preceitos, enchel-a de pedra britada, cylindral-a, cobril-a de saibro e cylindral-a novamente obtendo-se assim um piso resistente.

Na hypothese que a largura d'uma estrada seja de $6^m.0$, a faxa a empedrar será de $4^m,0$ e as bermas serão de $1^m,0$ cada, (Typo n.º 4 da Portaria de 18 de setembro de 1862) devendo estas ter a inclinação transversal de $0^m,04$, e a superficie a empedrar um abaulado de $^1/_{50}$ da largura da estrada, sendo o fundo da caixa regulado d'este modo, o que muito auxilia o escôo das infiltrações.

Esta disposição não é acceite por todos, alguns ha que consideram inutil esta precaução e pouco economica, adoptando o fundo chato e o abaulado feito só com pedra, porque assim reduzem o volume d'esta a empregar junto ás bermas onde a tracção é menor e por conseguinte menor o desgaste, reforçando a espessura em toda a superficie da caixa; n'este caso é mais espessa ao centro descendo até ás bermas; no entanto, o mais adoptado é o primeiro.

Abertura da caixa

Restabelecidos os alinhamentos da estrada e verificados os traineis, levantar-se-hão perpendiculares em cada perfil e medir-se-ha na direcção d'ellas a largura da faxa a empedrar, os pontos assim

obtidos serão estacados, e se os perfis forem distanciados determinar-se-hão pontos intermedios.

Entre cada duas estacas será fixado um cordel que indicará a direcção da cava a fazer para determinar a aresta interior da berma.

Feito isto, começar-se-ha a abertura da caixa, cujo fundo será regulado com um abaulado de $^1/_{50}$ da largura total da estrada, tendo aquella de profundidade ao meio $0^m,1$.

Empedrado

Aberta a caixa espalhar-se-ha o mais regularmente possivel uma camada de pedra britada, com a espessura uniforme de $0^m,20$, que depois da passagem do cylindro ficará reduzida a $0^m,16$.

A pedra deverá ser toda da mesma qualidade para que o desgaste se faça por egual, e de dimensões nunca superiores a $0^m,05$ em todas as faces; deve ter arestas, e nunca se empregará pedra sem ser britada e que não esteja isempta de corpos estranhos.

O abaulado será verificado por meio de uma cercia apropriada.

N'esta hypothese cada metro corrente de estrada consome $0^m,80$ de pedra britada.

O volume dos vasios entre as pedras que constituem a faxa empedrada varia de $0^m,38$ a $0^m,47$, (conforme a natureza da pedra) do volume total da pedra empregada, ficando cada metro cubico depois do recalque reduzido proximamente a $0^{m3},71$.

O empedrado só deve ser feito depois dos aterros terem soffrido o recalque conveniente, e na sua construcção devem ser feitos com um excesso de 10 % sobre a cotta (coefficiente de compressão) para que depois das chuvas do inverno fique com a altura exacta.

No caso em que se não possa attender a este

preceito, facto que só excepcionalmente poderá ter logar, deve esta operação ser mais cuidada, como passo a expôr:

A caixa será aberta, pelo menos, com o dobro da altura, e sobre o fundo se lançará uma camada espessa de areia ou pedra grossa, fazendo-se assim uma fundação ao empedrado, (systema Tresagnet) para evitar que elle se enterre e permitta um exgoto rapido ás infiltrações, havendo, comtudo, casos em que é conveniente recorrer-se á faxina de pinho, e ainda sobre ella a pedra grossa; mas em nenhum dos casos se conseguirá um piso resistente.

No nosso paiz as pedras que se empregam nos empedrados são o calcareo rijo, granito, basalto, schisto e quartzo; as mais resistentes são o granito, basalto e quartzo; a sua consolidação é difficil, a sua conservação muito economica, e o desgaste muito sensivelmente menor que o do calcareo.

Cylindramento e ensaibramento

Depois de espalhada a pedra proceder-se-ha ao cylindramento, fazendo passar o cylindro sobre o empedrado, tantas vezes quantas as necessarias para que as pedras adquiram uma posição estavel, em seguida espalhar-se-ha uma camada de saibro que não seja argiloso, na razão de 25 % do volume da pedra empregada, depois do saibro ser perfeitamente espalhado proseguir-se-ha o cylindramento com um cylindro mais carregado (se fôr de ferro) e tantas vezes até que o pavimento apresente uma superficie unida e resistente.

Este serviço deve fazer-se de preferencia no inverno, e quando haja de se fazer no verão deve o saibro ser regado ligeiramente.

O peso do cylindro influe muito para que se obtenha um bom pavimento; o seu peso nunca de-

verá exceder a cinco toneladas para que a compressão não produza esmagamento quando o fundo fôr resistente ou que a pedra seja enterrada quando aquelle o não fôr.

O cylindramento deve fazer-se dividindo a largura da faxa empedrada pelo comprimento do cylindro, e o quociente que, na hypothese d'um cylindro de $1^m.5$ de comprido será de 2,66 ou em numeros redondos tres metros, isto é, duas vezes o comprimento do cylindro que deverá passar sobre $0^m,34$ da largura da berma e $1^m,26$ na do empedrado, isto na sua primeira corrida, fazendo na volta egual serviço junto á outra berma; uma terceira corrida comprimirá a tira restante ao centro, que será de $1^m,48$, repetindo-se esta operação até que se não produza effeito de recalque.

Antigamente usava-se acompanhar a aresta interior da berma com pedras grossas, e tambem com bordaduras, o primeiro uso foi condemnado por ser um elemento de ruina para a estrada e o segundo por ser caro e ter que fazer alterar o perfil transversal da estrada, dando á berma o typo de passeio de rua.

Tambem era uso serem calcetadas as bermas, o que hoje se não faz por ser muito penoso o transito para os pedestres, comtudo, á entrada e dentro das povoações, ainda hoje se calçam as bermas.

A conservação das estradas custa avultadas quantias e demanda muita attenção; deve-se atacar logo ao começo uma rodada picando-a, humedecendo-a, deitando-lhe pedra e saibro, e batendo-a muito bem.

E' de alta importancia que as bermas mantenham a sua inclinação transversal, e o empedrado a sua fórma abaulada, assim se dará um prompto escôo ás aguas e o transito será feito por toda a superficie da estrada, o que dá um desgaste por egual e por conseguinte uma garantia de duração.

Para completar este assumpto julgo util transcrever a

CONSULTA DO CONSELHO DAS OBRAS PUBLICAS ÁCERCA DA RELAÇÃO QUE CONVEM ESTABELECER ENTRE O VOLUME DA PEDRA BRITADA QUE SE DEVE LANÇAR NA CAIXA DA ESTRADA E O VOLUME COM QUE DEVE FICAR O PAVIMENTO DEPOIS DE COMPRIMIDO.

Senhor: — Ordena Vossa Magestade ao conselho das obras publicas que consulte:

1.º Acerca da relação que convem estabelecer-se nos projectos de estradas, entre o volume da pedra britada que deve lançar-se na caixa e o volume com que deve ficar o pavimento depois da pedra soffrer a acção do cylindro compressor e de se ter executado o ensaibramento;

2.º Sobre o modo de exercer a fiscalisação nas empreitadas, no intuito de obter que o empedrado fique com a espessura que deve ter.

Teem-se effectivamente suscitado duvidas no alludido ponto, na construcção das estradas a cargo de algumas direcções de obras publicas do reino, e ainda ultimamente, o empreiteiro do ramal da Raiva, districto de Coimbra, declarou não poder responsabilisar-se pela consolidação do respectivo empedramento se não lhe fosse premittido exceder a quantidade de $0^{mc},16$ de saibro por metro corrente de estrada marcado no orçamento, a respeito da qual reclamação consultou em tempo devido o conselho de obras publicas no sentido de a desattender. Entretanto, esta pendencia deu logar á elaboração de uma memoria, datada de 8 de Junho de 1865, que o conselho tem presente, em que o director das obras publicas do districto de Coimbra parece ter tido em vista demonstrar que o volume do saibro destinado ao ensaibramento dos empedrados deve ser de 0,405 do volume da brita.

A relação entre a brita e os respectivos detrictos

ou vasios tem, diz o dito engenheiro director, uma grande influencia sobre a qualidade e custo dos empedramentos. Pela determinação dos convenientes volumes de brita e de saibro, póde diminuir-se o preço do metro cubico dos empedramentos, conserval-os melhor, e mesmo augmentar-lhes a resistencia. por isso, e para pôr cobro a uma especie de arbitrio que se dá n'algumas prescripções orçamentaes, procurou fixar, como dito fica, as proporções em que devem entrar nos empedramentos a brita e o saibro, augmentando do seguinte modo.

Por experiencias feitas com brita em que as dimensões da pedra são de $0^{m},05$ a $0^{m},06$, sabe-se, que n'um metro cubico de brita ha $0^{mc},45$ a $0^{mc},47$ de vasios, e $0^{mc},55$ a $0^{mc},53$ cheios; que um metro cubico simplesmente comprimido a cylindro, se reduz a $0^{mc},85$, e que depois de consolidado pelo transito se reduz a $0^{mc},71$. E tambem se sabe que 1 metro cubico de saibro se reduz pela compressão a $0^{mc},65$.

Partindo d'estes dados, estabeleceu que para 1 metro cubico de empedramento que deve sujeitar-se á compressão são necessarios $\frac{1}{0,85} = 1^{mc},176$ de brita, que depois de consolidado o empedramento contém $1,176 \times 0,30 = 0,353$ de vazios para encher os quaes são precisos $\frac{0,353}{0,65} = 0,543$ de saibro. O que quer dizer, que a proporção do saibro para a brita n'um metro cubico de empedramento é de 543 : 1176, ou $0^{mc},46$ de saibro.

Quando se deitar saibro em quantidade inferior á da referida proporção os vazios serão cheios por detrictos da pedra, diminuirá por consequencia o volume da brita, e augmentará o custo do empedramento, visto que o preço da brita é de ordinario superior ao do saibro.

Applicando depois a indicada relação ao empe-

dramento do ramal da Raiva de $4^{m},40$ de largura e $0,^{m}20$ de espessura ou $0^{mc},88$ por metro corrente, mostra que o saibro deverá entrar na porporção de $0,88 \times 0,46 = 0,405$, e não na de $0,^{mc}16$ por metro corrente marcada no contrato, e que reduzindo-se pelo recalque os $0^{mc},88$ de brita a $0,88 \times 0,85 = 0^{mc},748$, a espessura do empedramento ficará de $\frac{0^{m},748}{4,4} = 0,^{m}17$ e não de $0^{m},20$, qual se projectára deduzindo em algarismos qual seria o augmento do custo para dar effectivamente estes $0^{m},20$ de espessura ao empedramento.

Interpondo parecer o inspector interino da 2.ª divisão, observa este engenheiro, que o calculo supra resumido é rigoroso, se os materiaes de construcção a que é applicado forem da mesma qualidade, e empregados nas mesmas dimensões com que foram feitas as experiencias para cujos dados se appella. Mas o que se dá na pratica é não serem as pedras que entram na brita de uniforme grandeza, nem perfeitamente limpas de detrictos. Nota que Mr. Monnet estabeleceu que nas estradas em bom estado entravam os detrictos na razão de $0^{mc},35$ a $0^{mc},45$. Nas estradas em mediocre estado entravam os detrictos na razão de $0^{mc},50$, e nas estradas em mau estado na razão de $0^{mc},75$. Que finalmente variando immensamente as condições de cada empedramento, lhe parecia acertado que procedessem ensaios antes de adoptar a regra proposta pelo director do districto de Coimbra.

O conselho das obras publicas tem sobre o assumpto a ponderar o seguinte:

A origem e procedencia do invento dos empedramentos dos leitos de transito tem conduzido a muitas investigações e debates. Porém, o que tem verdadeiramente dado logar á publicação de innumeras memorias e a seguidas polemicas, é a qualidade e dimensões preferiveis das pedras que entram nos

empedramentos; se estas pedras devem ou não ser cimentadas com os proprios detrictos, com areia ou saibro, e em que proporções, e qual o melhor modo de cylindrar os pavimentos; n'uma palavra, o systema preferivel de empedramentos, tanto no ponto de vista do serviço a que se distinam como no das sommas em que importam.

Mac-Adam foi chamado a depôr em muitos inqueritos, Darcy escreveu um extenso relatorio, e antes d'isso, e continuando depois, Cessart, Tressangnet, Pigott, Telford, Dupuit, Tostain, Graeff e Gasparin, Lopes e D. Carlos Castro no reino vizinho, e muitos outros engenheiros de diversos paizes, têem publicado as suas idéas e observações sobre empedramentos. E todas as opiniões têem defensores auctorisados, e podem até ser acceitaveis segundo as circumstancias; porque na verdade a diversidade dos climas, tanto como a dos terrenos em que se fazem os empedramentos, e a dos materiaes que n'elles podem empregar-se influem immensamente, e mesmo ao ponto de tornarem em certos casos inadmissivel o que n'outros é muito racional.

Devem os empedramentos ser formados de pedras de grandeza uniforme e perfeitamente livre de detrictos?

Não devem, entende o conselho de obras publicas, porque taes sujeições se traduziriam em consideraveis acrescimos de despeza, sem compensação proporcional. De que se trata, o problema que deve resolver-se entre nós no mais curto praso, com os recursos do paiz, é o rasgamento de commodas vias de transito, e esse é o que não se faria se n'algumas leguas por excesso de esmero artistico se consumissem todos os meios disponiveis. Entretanto não deve cair-se no extremo opposto. E a britagem póde e deve ser regulada mesmo á vista simples, quando fiscalisada por homens praticos e entendidos, nos termos de não admittir nos empedra-

mentos pedra de dimensões sensivelmente excedentes a $0^m,06$. Toda a pedra, e mesmo os tijolos, servem para brita, menos quando pela trituração produza argilas plasticas. E segundo a brita for mais ou menos esmagavel, poderão as dimensões d'ella ser maiores ou menores, e comtanto que bem reguladas nos differentes casos, é indifferente que a britagem se faça fóra ou dentro da caixa com martello ou com marreta Alem da pedra britada são materiaes proprios para formar bons pavimentos de transito a escoria das forjas, a lava vulcanica, os asphaltos e diversas substancias bituminosas, e mesmo as madeiras aonde abundam, e ainda certas combinações de terras sciliciosas e aluminosas.

E qual é a quantidade de brita correspondente a 1 metro quadrado de pavimento de transito?

Não póde marcar-se *á priori*, porque depende da qualidade da brita, da do terreno em que assenta, e da intensidade e natureza do transito.

Os engenheiros inglezes sustentam que o gasto n'um empedramento de bom calcareo é triplo do que se dá no dos empedramentos com granito rijo, e que em geral nas estradas varia de uma a quatro pollegadas por anno. Tostain calculou em 15 metros cubicos de brita o gasto por kilometro annual, servindo ao transito de cem animaes de tiro, sendo a conservação feita com quartzite; emquanto Dupuit calculou em 55 metros cubicos aquelle mesmo gasto n'outra estrada e n'outras condições. Accrescentando ainda este ultimo engenheiro que esse gasto póde nos limites da applicação variar de 1 para 3. A despeza de conservação deu assumpto a Gasparin para uma engenhosa memoria, quanto á qual fez algumas observações Dupuit.

Já se vê quanto a espessura de construcção e o consumo dos empedramentos são variaveis; e note-se, que as condições de transito nas estradas do norte da Europa em que recaíram os estudos dos

citados engenheiros são muito diversas das estradas portuguezas. Rasão sufficiente para sobre o assumpto chamar a observação dos nossos engenheiros, conductores, e fiscaes, e só depois de muitas e seguidas, se poderão com segurança fixar regras, e ainda essas regras têem de modificar-se bastante de localidade para localidade, tanto no relativo ao serviço de conservação como no relativo á espessura na construcção primitiva dos empedramentos. O que póde assegurar-se é que em caso nenhum os empedramentos depois de comprimidos devem ter menos de $0^m,15$ de espessura, para que as rodeiras facilmente os não cortem quanto baste para destruir a impermeabilidade, condição essencial d'elles. Porém na maior parte dos casos essa espessura é insufficiente, e em muitos póde dar-se a necessidade de augmental-a até $0^m,40$, e mesmo a de assentar os empedramentos sobre calçadas toscas, sobre fachinagem. etc.

E deverão os pavimentos ser ensaibrados e cylindrados? Questão assás debatida e afinal resolvida pela opinião publica contra mui auctorisadas opiniões technicas.

Que os empedramentos sejam cylindrados parece ao conselho conveniente. A cylindragem é um transito forçado e violento mediante o qual se apressa o apertamento da brita, acunhando-se as pedras que a formam e poupando-se ao transito publico esse penoso serviço. Tem-se discutido muito a forma dos cylindros, e Polonceau, Regnault, Bouilliant, Garnier, e muitos mais, tem esclarecido esta discussão. Mas que se devessem encher com saibro, areias, detrictos de pedreira, e até com argillas, e terra commum os intersticios da brita, é o que tem sido muito contendido e disputado. Porque, diziam, os detrictos da brita são preferiveis para o enchimento dos intersticios d'ella, por lhe darem homogeneidade, compacidade, impermeabilidade e resis-

tencia que nunca se poderão obter pelo ensaibramento com substancias estranhas ás do empedramento. E essa opinião tem sido confirmada por occasião do desmancho de muitos empedramentos antigos. Todavia o trabalho do enchimento dos intersticios dos empedramentos com os detrictos da brita é demorado, e emquanto dura, impõe ao transito publico um grande encargo, que desapparece quando pelo ensaibramento se entrega ao mesmo transito, um pavimento liso, egual, uniforme e commodo.

E qual é a proporção em que deve empregar-se o saibro no ensaibrar dos pavimentos?

Eis finalmente a questão que o conselho das obras publicas é chamado a resolver.

Já pelas considerações precedentes se vê a impossibilidade de uma resolução completamente satisfactoria. Com effeito o recalque da brita depois de lançada na caixa é tão variavel com a rijeza e dimensões da pedra, que se recusa a formulas e regras fixas e inalteraveis. Se todas as britas empregadas nos empedramentos fossem absolutamente iguaes áquellas em que recaíram as experiencias registadas em certas memorias que se encontram nos Annaes de pontes e calçadas de França, a que concorreu o director das obras publicas do districto de Coimbra na coordenação do seu trabalho, poder-se-hia assentar em que 1 metro cubico de brita se reduz a $0^{mc},85$ depois de comprimido, e a $0^{mc},71$ depois de consolidado pelo transito. Mas isso é que se não dá. Do mesmo modo se todo o saibro empregado no ensaibramento das estradas fosse da qualidade do das alludidas experiencias, tambem se podia dar como certo que o recalque lhe reduz o volume de 1 metro cubico a $0^{mc},65$. Mas isso não é exacto.

E ainda admittido que em todos os empedramentos os vazios fossem de $0^{mc},30$ por metro cubico,

cumpria averiguar se lançado o saibro sobre o pavimento das novas estradas elle correria facil e promptamente a encher todos os vazios, ou se por diversas acções mechanicas não podia isso ter logar, como realmente não tem.

Graeff, auctoridade competente na materia, affirma que os detrictos a introduzir nos empedramentos variam de $0^{mc},30$ a $0^{mc},25$, e mesmo a $0^{mc},20$, o que bem prova quanto a requestada proporção é fallivel. Ha comtudo alguma coisa que o não é, e se torna approveitavel na memoria escripta pelo director das obras publicas do districto de Coimbra, e em todas as memorias publicadas sobre este ponto, e vem a ser, que n'um britamento regular, e tendo apertado a brita com o cylindro compressor antes do ensaibramento, como é conveniente e cumpre fazer, os intersticios não excedem em volume a $0^{mc},30$ por 1 metro cubico de brita. Por conseguinte este é o limite maximo do volume do saibro a empregar no ensaibramento, limite que raras vezes será attingido.

Entende, portanto, o conselho das obras publicas dever declarar como resposta ao primeiro quesito, que nem nos projectos, nem na execução dos empedramentos dos leitos das estradas se deve admittir que o ensaibramento consuma alem de $0^{mc},30$ de volume da brita, e que póde ser feito com um menor volume de saibro; sendo certo que na operação de ensaibrar, a brita recebe sómente o saibro que n'ella póde conter-se, expellindo o excesso do saibro quando o ha, porque fica sobre o leito da estrada, do mesmo modo que accusa a falta d'elle pela presença de vazios e mobilidade do cascalho do pavimento.

Agora com respeito á segunda questão, modo de fiscalisar os empedramentos e fazer entrar n'elles a quantidade de brita necessaria, julga o conselho das obras publicas, que não é facil marcar com rigor a

espessura que deve ter a brita no acto do espalhamento em ordem a ficar o empedramento com a espessura determinada, attenta a grande variabilidade nos recalques. Entretanto, póde por modo rasoavel, sem faltar á fé dos contractos, nem prejudicar a fazenda, fixar-se approximadamente e por maneira satisfactoria, a relação da espessura no acto do espalhamento com que deve ter definitivamente o empedrado de accordo com os projectos ou com os contractos. Que esta ultima espessura deve ser garantida depois do recalque e do cylindramento, é o que não admitte duvida. Que o recalque reduz 1 metro cubico de brita a volume menor é tambem certo; assim como egualmente o é, que nos casos ordinarios este menor volume é proximamente de $0^{mc},80$, pois n'isto convem a maior parte dos engenheiros e dos observadores. Portanto, sendo x a espessura da brita de espalhamento, e e a espessura definitiva do empedramento, $x = \frac{e}{0,80}$.

Assim se a espessura fixada fôr de $0^{m},20$, a da brita no acto do espalhamento deverá ser $0^{m},25$.

Adoptando isto como regra, determinada fica a quantidade de cascalho e de saibro de espalhamento; e o modo de praticamente fiscalisar este serviço pensa o conselho ser, o de verificar por meio seguro se na caixa entrou a brita na indicada proporção, ou fazel-a medir antes de a espalhar quando isto fôr facilmente praticavel.

Vossa Magestade porém resolverá como melhor julgar em sua alta sabedoria.

Sala do conselho das obras publicas, em 23 de de Julho de 1866.=*João Chrysostomo de Abreu e Sousa*=*Belchior José Garcez*=*José Victorino Damasio*=*Francisco Maria de Sousa Brandão*=*Faustino José de Menna Apparicio*, secretario.

Parallelopipedos de madeira

Este systema de pavimento é de ha muito usado na Allemanha e Russia, mas de recente applicação nos paizes mais occidentaes, onde só se emprega proximo das academias, hospitaes, em regra, dos logares onde o sussurro exterior possa perturbar o socego necessario ao andamento dos trabalhos, e ao socego dos convalescentes; fóra d'estas applicações é perigoso porque o transeunte não sente a bulha produzida pelos vehiculos em circulação, e facilmente pode ser atropellado.

Qualquer especie de madeira é boa, e melhor a que fôr mais resistente, mas em geral emprega-se o pinho creosotado.

As dimensões dos parallelopipedos são geralmente de $0,2 \times 0,15 \times 0,075$ o seu corte deve ser normal ao veio, a junta entre cada deve ser de 0,025, e o seu numero por metro quadrado é de 55.

No nosso paiz os parallelopipedos, costumam ser assentes sobre uma camada de betton com 0,2 de espessura.

A dozagem, da argamassa é de $0^{m3},66$ de areia, $0^{m3},33$ de cal e 150 kilogrammas de cimento; tudo misturado a secco, devendo a mistura com a pedra ser na razão de dois terços d'esta por um d'argamassa.

Preparado o betton applica-se immediatamente tendo o cuidado previo de comprimir e humedecer o solo destinado a recebel-o, sendo moldado com as sujeições a que a superficie do pavimento tem de obedecer.

Para o assentamento segue-se o já dito com relação aos parallelopipedos de granito.

As juntas podem ser atacadas com uma ganga de asphalto puro, com areia, ou com cunhas de madeira batidas a maço.

Este trabalho custa 5$000 réis por metro quadrado.

Este systema é o que usamos, mas lá fóra ha dois systemas differentes de o fazer, são mais baratos mas não me parece serem tão solidos.

O primeiro é conhecido pelo nome de Rankin, o segundo pelo nome de Inglez ou de Lisle.

Processo Rankin

Este systema não emprega a base de betton; consiste n'uma reunião de cunhas de madeira entalhadas, formando duas partes distinctas; uma, servindo de base e sobre ella a outra perfeitamente preparada e disposta de modo que offerece a maxima resistencia á acção dos corpos que transitam, devendo ter a superficie sufficientemente aspera para que os animaes bem se possam firmar.

Quando este trabalho é bem feito mantem-se este piso, embora o solo em que se apoia não seja sufficientemente firme.

As peças de madeira que o constituem devem ser cortadas de modo que, na applicação, as fibras de madeira trabalhem tão verticalmente quanto possivel, afim de que este possa offerecer a sua maxima resistencia. Preço por metro quadrado 3$000 réis.

Processo Lisle

As peças de madeira com que este piso é formado devem ser cortadas obliquamente, de modo que as superficies superior e inferior sejam quadradas, e as suas faces lateraes, oppostas, sejam dois rectangulos e dois parallelogrammos, que se devem adaptar bem uns aos outros.

Determinadas as sujeições começa-se o assentamento dos lados para o centro, pregando as peças umas ás outras e de modo que a fiada final, a do centro, seja como que o fecho d'uma abobada.

As peças de madeira assim collocadas, além da sua resistencia são tambem um pouco elasticas, o que é muito conveniente.

Tambem não precisa base em betton.

Quando este trabalho seja bem executado pode considerar-se formado por uma só peça; tem comtudo o contra de quando haja que fazer alguma reparação, ter que se inutilisar uma superficie grande, o que não acontece pelo processo Rankin no qual sahe cada peça de per si por meio de uma alavanca, e se substitue entrando a martello.

Este pavimento offerece muita duração, mas não é usado por ser escorregadio.

No entanto a Russia e a Allemanha usam muito este pavimento.

O seu custo é de 2$800 réis por metro quadrado.

O pinho é o typo de madeira adoptado n'estes pavimentos.

Além d'estes dois systemas ha outros, todos mais modernos, e simples variantes dos que indiquei, e se me não occupei mais detidamente d'elles, foi pela razão de não serem adoptados no nosso paiz.

O ultimo exemplo da experiencia feita pela Municipalidade de Lisboa, na rua do Ouro, não deu resultado satisfatorio.

O pavimento de madeira só se deve empregar excepcionalmente, porque os inconvenientes não são comparados com as vantagens do piso; é um pavimento caro, de difficil reparação, e pouca duração.

Ferro, vidro e cautchouc

Pavimento em ferro fundido

Em 1857 fez-se em Londres uma calçada de pequenos cubos, ôccos, de ferro fundido, ligados uns aos outros por meio de uma ganga de asphalto.

A superficie apresentava a aspereza necessaria para os animaes se firmarem, mas por circumstancias foi regeitado este systema, não se continuando a empregar o ferro fundido como pavimento senão em passeios.

Estes são formados por chapas de $0^m,01$ d'espessura, estriadas superiormente e apoiadas inferiormente em nervuras mais ou menos expessas, conforme a resistencia que se deseja.

As chapas assentam umas de encontro ás outras, não sendo preciso travamento.

A sua duração muito recommenda este systema, mas a difficuldade de conservar limpa uma superficie estriada, e o seu aquecimento pelo sol, torna o transito impossivel, especialmente para aquelles que não podem andar calçados, razão pela qual este systema foi comdemnado.

Custa por kilogramma 60 réis.

Pavimento em vidro

O pavimento de vidro só é empregado quando haja necessidade de dar luz aos pavimentos inferiores.

As chapas de vidro destinadas a este serviço medem $0^m,30$ a $0^m,40$ de lado, e tem uma espessura maxima de $0^m,03$.

As chapas devem ser assentes sobre madeira ou outro corpo ligeiramente elastico.

Quando haja necessidade de se fazer com vidro um piso qualquer, faz-se um engradado de ferro ou madeira (typo do actual caixilho de vidraça) cujos pinasios sejam superiores $0^{m},01$ ás dimensões da chapa, quando seja em madeira, afim de bem se poder encastral-a fazendo-lhe depois o rebaixo necessario; e sendo em ferro o vazio exactamente egual porque por construcção as peças de ferro destinadas a este trabalho, teem na parte inferior o estribo para a collocação da chapa.

O vidro não deverá ser liso, antes deverá ser estriado quando tenha de supportar transito.

Cada kilogramma de vidro posto a funccionar custa 360 réis.

Cautchouc

Os americanos e inglezes teem tentado introduzir este systema de pavimento, estes ultimos fizeram experiencias de que colheram magnificos resultados nos pateos e alamedas do castello de Windsor e nas cavallariças do arsenal do Woolwich, e aquelles em pequenas estradas e ambos com bons resultados; não obstante foram obrigados a abandonar o seu proposito pelo excessivo custo da materia prima.

Este systema não prescindia de base como os de mais e dependia de uma mão d'obra muito cuidadosa.

Sobre este assumpto pouco se tem escripto. O preço de cada metro quadrado d'este trabalho regulava então por 7$000 réis.

Asphalto

Os asphaltos são rochas carbonosas, producto directo de transformações de materias organicas, vege-

taes e mineraes, por uma acção qualquer, intensa, de calor.

Asphalto quer dizer bitume associado ao calcareo, grez, argilla ou turfas vulcanicas.

Das rochas asphalticas extrahe-se, por meio de distillação, o alcatrão mineral e os oleos de petroleo, naphta e parafina, que a industria emprega no fabrico de sabão, vernizes, e na illuminação.

O alcatrão tem innumeras applicações.

O asphalto é conhecido e usado como cimento natural desde a mais remota antiguidade; esta asserção justifica-se lendo o prefacio de uma brochura do Dr. Eirini d'Erynis, medico grego, professor de physica em Berne, publicada em 1721 sobre a descoberta de um mineral bituminoso que elle fizera em 1712, no cantão de Neufchatel, Suissa, Val de Travers; e do qual, com a devida venia, transcrevemos o que se segue:

«...Il est très-aisé de prouver que l'asphalte était connu des anciens pour un ciment á tout êpreuve et un goudron impénétrable. Il est dit dans le livre de la Genèse, au chapitre VI, verset 4, parlant de l'arche de Noê, *Bitubinabis bitumine*, vous l'asphalterez de cet asphalte. Et au verset 3 du onzième chapitre. *Et asphaltus fuit eis vice camenti*, et l'asphalte leur tint lieu de ciment.»

O sr. Izidore Huguenet no seu livro sobre asphaltos e naphtas, a paginas 269, completa o artigo acima transcripto da seguinte fórma:

...«Si la traduction du premier verset manque, en apparence, d'une certaine exatitude, par l'emploi du verbe asphalter et de son substantif asphalte pour rendre les mots bituminer et bitume, il ressort la première est parfaitement logique et que déjà, dans ces temps primitifs, les noms de bitume et d'asphalte

etaient affectés, comme de nos jours, au même produit.

Nous ne connaissions pas d'origine, á la fois plus heureuse, et plus authentique en faveur de notre assertion, que cette citation d'un livre dont l'antiquité tout au moins ne saurait être contestèe.

Du reste, ces passages de la Vulgate confirment l'opinion des géologues modernes, et particulièrement celle de *Cuvier*, leur maître à tous, qui a démontré dans son grand ouvrage des *Révolutions du globe*, la concordance parfaite qui existe entre la Genèse et les calculs géologiques par rapport aux différents âges du monde, et d'où il résulte des données de l'Ecriture et de la science mises en regard, que les terrains secondaires, appartenaient déjà à l'ancien monde, lorsque le dernier deluge vint le couvrir des couches qui forment aujourd'hui l'ecorce de la terre.»

Antes do medico grego, comtudo, appareceu em 1626 uma brochura allemã sobre os productos do Val de Travers chamando-lhe *terra de pez* (*herz-erde*), e, em 1692, o medico Ab. Amiest offereceu á duqueza de Nemours um relatorio sobre a existencia de hulhas em Val de Travers.

E' ao medico grego, pois, que cabem as honras da descoberta e a elle, tambem, a das applicações do asphalto de então para cá, visto que requerendo e obtendo do rei da Prussia a concessão da mina, a explorou até 1736, epocha em que falleceu.

Os asphaltos são tratados pelo dr. Eirini com toda a proficiencia; a sua memoria revella um profundo conhecimento de historia e geologia.

Pela morte de Eirini, Mr. de la Sablonière conseguiu do duque de Orleans a entrada, em França, livre de direitos, ao asphalto de Val de Travers, que ficou explorando e empregando em França desde 1743 a 1781, sendo a mina de Val de Travers

que forneceu o asphalto a todas as obras que se executaram em França, n'aquelle periodo.

Os geologos francezes indicaram na epocha referida os pontos onde, no seu paiz, se poderiam obter productos eguaes aos de Val de Travers, decaindo a exploração d'esta mina immediatamente. As rochas bituminosas mais conhecidas são:

Em Portugal, no Districto de Lisboa, — Leiria e Coimbra.

Em Hespanha — Soria e Cuba; na Suissa — Val de Travers; na Italia — Chavaroche, Rocca Secca e Vergaraz; — Porto Mandolere, Ilha de Brazz e de Promina na Austria; — no Mexico Alvarado; — no Canadá Enniskillen; — na Califórnia Trinité; — na França Seyssel, Lobsanne, Bastennes, etc., etc.

Em Portugal, districto de Lisboa, Torres-Vedras teem o srs. Pinto & Comp.ª uma pequena exploração em começo, e se empregarem os seus esforços para fazerem um fabrico em harmonia com a bôa qualidade do seu calcareo, poderão pôr fora de combate os seus competidores.

O districto de Leiria possue, tambem, abundantes calcareos bituminosos, e, já em tempo, houve uma grande exploração em Azeche, exploração dirigida por engenheiros extrangeiros.

Sobre a mina de Azeche, existe um bem elaborado relatorio feito pelo distincto engenheiro portuguez o ex.mo sr. José Ferreira Braga, publicado no Boletim de Obras Publicas sob o n.º 12, do mez de Dezembro de 1859.

E' sempre com prazer que cito um nome portuguez, e lamento que sejamos forçados a procurar em livros extrangeiros indicações, formulas e processos, havendo bem elaborados, relatorios sobre quasi todos os assumptos de engenheria e architectura que se não publicam, adormecendo esquecidos no meio da poeira dos archivos — Cousas nossas!...

Fabrico do asphalto

O asphalto pode ser natural ou artificial.

Reduzido o calcareo bituminoso a pó, juntando-lhe determinada quantidade de alcatrão, e sujeitando esta mistura á acção do calor, logo que ella se funda, teremos o asphalto natural.

Se misturármos, a quente, o alcatrão com substancias pulverisadas, em determinadas proporções, teremos o asphalto artificial.

Fabrica-se tambem o asphalto artificial substituindo o alcatrão pelo producto da distillação da hulha das fabricas do gaz.

Asphalto natural

O calcareo bituminoso pulverisa-se a quente ou a frio.

No primeiro caso, a acção do calor reduz facilmente a pó o calcareo bituminoso.

Extrahido da pedreira e britado em fragmentos de $0^m,05$ a $0^m,08$, deita-se dentro de caldeira apropriada, de modo a revestir-lhe as paredes para que a acção do calor seja mais prompta, e, pouco depois, pisa-se reduzindo-o a pó e fazendo-o passar em seguida por um peneiro de 7 a 8 malhas por centimetro quadrado, devendo regeitar-se todo aquelle que se não possa passar.

A frio tritura-se em grandes almofarizes de pedra ou ferro. Este systema é pouco usado.

A composição do asphalto deve ser conscienciosa, porque se juntarmos muito alcatrão ao calcareo, a massa resultante será ductil e não rija; no caso contrario, effeitos contrarios.

No primeiro caso, o asphalto amollece ao sol; no segundo fende-se facilmente.

Para evitar este mal, é conveniente que a percentagem do alcatrão a empregar, nunca seja superior a seis por cento.

Preparação do asphalto

Deitam-se dentro da caldeira seis kilogrammas de alcatrão mineral, e, logo que este esteja derretido, junta-se-lhe calcareo bituminoso reduzido a pó, sempre em pequenas quantidades; logo que esteja sufficientemente cosido, o que o operario habilitado a este genero de trabalho facilmente reconhece, fazem-se os pães, isto é, lança-se a massa assim formada dentro de moldes, havendo o cuidado de os humedecer, para evitar que a massa se lhes agarre.

Durante a fervura deve mexer-se a miudo com uma colher grande, de ferro, e que tenha um cabo de altura superior á da caldeira.

Em geral os moldes teem uma altura de $0^m,8$ e uma base rectangular de $0^m,4$ por $0^m,3$; assim um pão pesará 25 kilogrammas, e cada metro cubico 2000 a 2150 kilogrammas.

Asphalto artificial

Para substituir o calcareo bituminoso, que é raro, e por conseguinte carissimo, Mr. Leblanc substitue este, em parte, e com certa vantagem, por a formula seguinte:

Breu reduzido a pó e breu derretido a fogo forte 18 partes, logo que esteja perfeitamente fundido junta-se-lhe 18 partes de alcatrão mineral, que se deixará ferver durante vinte minutos; depois, pouco a pouco, mas sem parar, addiciona-se-lhe 60 partes d'areia, 6 partes de cal extincta por immersão, e 50 partes de detrictos de pedreira; em seguida deita-se a massa nos moldes, obtendo-se assim os pães.

Mr. Leblanc ainda considera melhor a formula seguinte:

Breu	1 parte
Alcatrão	1 parte
Cré	7 partes
Areia	2 partes

Para mais detalhes e processos consultae o livro sobre *Asphalto e sua applicação*, de Mr. Boudin, edição belga de 1847, e o de Mr. L. Malo sobre o mesmo assumpto.

O asphalto é atacado pela benzina e corpos gordos e por isso não deve ser empregado em officinas d'estes productos.

Como todos os bitumes se approximam muito entre si, affigura-se-me conveniente dizer um pouco sobre as suas differentes variedades.

Destinguem-se pelas seguintes propriedades os corpos aos quaes se dá o nome de bitume: são liquidos possuindo uma certa temperatura e com um cheiro activo; dissolvem-se facilmente pelo calor e submettidos á acção directa do fogo fundem-se produzindo chamma. Quando em combustão produzem um fumo espesso com um cheiro particular e caracteristico.

Os bitumes liquidos são pardos negros e muitas vezes amarellados, possuem uma certa transparencia, e alguns mesmo são limpidos.

Os bitumes solidos são negros ou pardos.

Compõem-se estes corpos de hydrogenio, oxygenio e carbone e são insoluveis na agua e no alcool.

Os residuos resultantes da combustão dos bitumes são, em geral, muito insignificantes.

São quatro os grupos em que os bitumes se dividem, a saber:

1.º — Naphta.

2.º — Petroleo

3.º — Alcatrão mineral.

4.º — Bitume da Judeia.

Ha, tambem, alguns bitumes que se alteram facilmente e são susceptiveis de passar d'uma para outra variedade taes como a naphta que depois de exposta ao sol ou á luz se altera produzindo um liquido muito semelhante ao petroleo.

Os bitumes encontram-se nos terrenos de sedimento ou de segunda formação e nos terrenos argilosos, calcareos, vulcanicos e arenosos.

Nos terrenos primitivos só se acham em filões.

O jazigo d'asphalto mais notavel que existe é sem duvida, o denominado *Lago de Pez* na ilha da Trindade (Antilhas.)

Este jazigo, situado no ponto culminante da ilha, exhala um cheiro tão forte que a uma distancia de 16 kilometros ainda se nota.

Ao primeiro aspecto affigura-se a um lago cheio d'agua, mas visto de perto assemelha-se muitissimo a uma superficie de vidro.

O asphalto encontra-se em grande quantidade na superficie do *Lago Asphaltico* no mar Morto (Judeia). E' d'esta origem quasi todo o que no commercio se consome.

No Valle-de-Sedim na Babylonia, existe, tambem, uma importante mina de asphalto.

Modo de applicar o asphalto

As ferramentas e utensilios necessarios para o fabrico e applicação do asphalto são:

Uma caldeira (typo usual.)

Molde para fazer os pães.

Duas colheres de $1^{m},7$ de comprimento para mexer a massa dentro da ealdeira, sendo uma formada por uma haste de ferro terminando em ponta aguda e outra em fórma de laço.

Uma outra para tirar a massa da caldeira com um cabo de $1^m,5$ de comprimento e uma concha de $0^m,2$ de diametro.

Duas espatulas de madeira, uma maior e outra mais pequena.

Uma talocha.

Dois alisadores.

Tres typos de maços e pás para comprimir o asphalto.

Nos paizes onde o uso do asphalto é maior emprega-se tambem um dessecador (*decriptoire)* e o cylindro helicoidal para o aquecimento do pó asphaltico comprimido.

O apparelho helicoidal consta de uma estufa dentro da qual se introduz o pó a aquecer. E' posto em movimento e procede-se de modo a envolver em ar quente todo o pó contido.

Para mais esclarecimentos consultai o livro de Mr. Malo a que já me referi

*

* *

Tem grande importancia, quanto á sua duração a maneira como é executada uma obra em asphalto, e, ainda que a materia prima empregada seja de primeira ordem, todo o trabalho poderá perder-se desde que durante a sua execução deixe de se attender a determinadas regras de que adiante vou fallando.

Para se estabelecer um passeio em asphalto é necessario attender á disposição do terreno a asphaltar, á preparação da materia a empregar e á sua applicação.

Dito isto, passarei a occupar-me da disposição do terreno.

Installação commum para a applicação do asphalto

Disposição do terreno

O terreno sobre que tem de applicar-se o asphalto póde ser firme ou não. No primeiro caso, depois de previamente se ter alisado o solo, applica-se sobre este uma camada de betton com a espessura de 3 a 4 centimetros e sobre esta camada a de asphalto com a espessura, pouco mais ou menos, de 1 centimetro.

No segundo caso, isto é, quando o terreno não offereça a precisa resistencia, será este bem comprimido a maço, depois do que se applica uma camada de betton com uma espessura de 8 a 9 centimetros e sobre esta a de asphalto, conforme acima indiquei.

Está de ha muito demonstrado que os terrenos perfeitamente planos são os que mais se prestam para uma boa applicação do asphalto.

E' conveniente não esquecer que deve estar completamente secco o terreno sobre que houver de o applicar e que as argamassas sejam, tanto quanto possivel, de cal hydraulica.

Preparação da materia a empregar

Para que a massa tenha a necessaria plasticidade, e por conseguinte uma certa adherencia, convém que na fornalha se mantenha uma temperatura de 150 a 200 graus.

A cozedura deve durar, approximadamente, de duas a tres horas, conforme a intensidade do fogo e a natureza do combustivel que se empregar.

Para se conhecer se a massa está em estado de poder applicar-se basta deitar na sua superficie algumas gotas de agua fria que, evaporando-se sem demora, nos indicam que a cozedura está ultimada.

Tambem, para o mesmo fim, se emprega um outro meio o qual consiste em immergir na massa uma pequena pá de madeira; se o mixto adherir a esta está provado que a cozedura não attingiu ainda o grau preciso; caso contrario, está a operação terminada.

Applicação

Se o pavimento a asphaltar não estiver completamente secco, como é necessario, recorrer-se-ha para tal fim, e quando se não possa esperar, a meios artificiaes, os quaes consistem em cobrir a superficie humida, e destinada a receber o asphalto, com cinzas quentes, que depois se varrem, ou então cobrir a dita superficie com cal hydraulica em pó.

Para se applicar o asphalto devem estender-se sobre o terreno a asphaltar duas reguas de ferro que tenham a mesma espessura e que devem ficar parallelas uma á outra, a uma distancia egual á largura da faxa a cobrir de asphalto. Um dos operarios transportará da caldeira e vazará sobre o solo, entre as duas reguas, uma determinada quantidade de massa a empregar, que um outro operario, de joelhos e munido de uma espatula, vae espalhando e comprimindo até que fique reduzida á espessura das duas reguas (ordinariamente 15 milimetros.)

Feito isto, passa-se a superficie assím formada com a talocha e alisadores.

Concluido que seja o trabalho de asphaltamento na faxa que se marcou, afastam-se as reguas e vão collocar-se 70 ou 80 centimetros mais longe, em sentido parallelo á sua primitiva posição, recomeçando-se então o trabalho com uma outra faxa e assim successivamente até se achar asphaltado todo o pavimento.

Este trabalho exige, pelo menos, dois operarios,

um que transporte a massa e outro que a applique.

A consistencia da pasta, ao sahir da caldeira, deve ser tal que o operario que a applique tenha que empregar um certo esforço e que a espatula encontre n'ella uma determinada resistencia.

Este grau de plasticidade é obtido pela addição do calcareo, a qual deve ser na maxima quantidade possivel, para que durante a epocha dos grandes calores os pisos asphaltados não soffram deformação.

O asphalto é empregado no revestimento dos pisos dos passeios, ruas, cavallariças, terraços, chapas de cobertura, cisternas, tuneis etc.

Asphalto em passeios

Os passeios, como já disse, são de uso muito moderno. No começo d'este seculo ainda a calçada era commum a vehiculos e pedestres.

A necessidade, porem, de tornar defeso dos vehiculos o recinto destinado ao uso de pessoas, fez com que a calçada fosse dividida em dois pavimentos: calçada propriamente dita e passeios.

Os primeiros passeios que se construiram eram toscos e grosseiros; hoje, porém, constituem um dos melhores embellezamentos das ruas, e foi tal a importancia que lhe reconheceram que em alguns paizes a sua construcção foi assumpto d'uma lei especial.

*
* *

Nos passeios a superficie a cobrir de asphalto deve ser, como já disse, muito bem regularisada e batida a maço, para o tornar muito resistente; em seguida será coberto o passeio com uma camada

de $0^m,01$ de espessura, d'um betton composto de uma parte de cal hydraulica e areia que se misturará com quatro partes eguaes de pedra britada, devendo ser perfeitamente espalhado e batido de modo que offereça uma base egualmente resistente; depois será rebocado com uma camada de argamassa feita com areia muito fina, para que offereça uma superficie unida, conservando ao mesmo tempo as inclinações com que o piso deve ficar.

O asphalto não poderá ser applicado sem que a base em betton esteja perfeitamente secca, no caso contrario a adherencia da massa será desigual e imcompleta; o asphalto nunca ligará á base por circumstancias faceis de prever, e por conseguinte as partes não adherentes formarão bolhas ou corcovas que originarão a ruina do pavimento.

Em todos os trabalhos d'este genero devem misturar-se detrictos de pedreira depois de lavados em agua doce, e seccos, em quantidade egual a um pouco mais de metade do peso da massa.

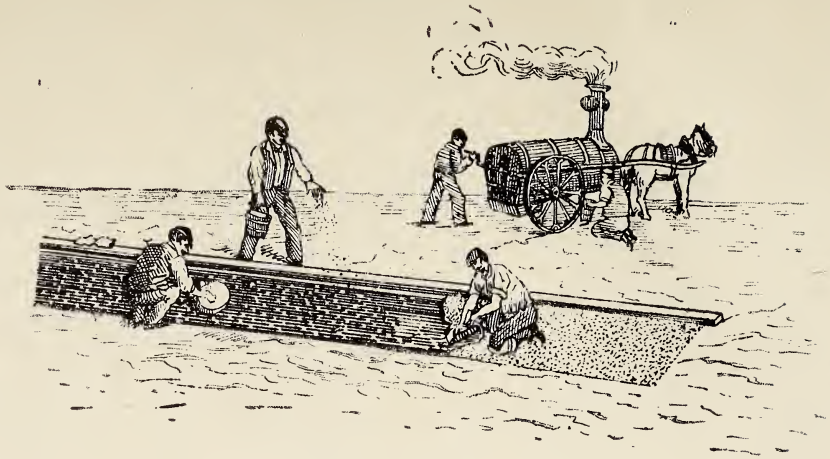
O asphalto applica-se com uma espessura de $0^m,12$ ou com a de $0^m,15$; a dosagem do material por metro quadrado é:

Para $0^m,12$, vinte kilos de asphalto e doze kilos de detrictos; e para $0^m,15$, vinte e quatro kilos de asphalto e quatorze kilos de detrictos.

Os detrictos podem ser calcareos, basalticos, graniticos ou sciliciosos.

Do que deixo dito se deprehende que. a camada de argamassa fina que reveste a base em betton em que deve assentar o asphalto, fica a doze ou quinze millimetros mais baixa que o nivel do pavimento a construir.

Quando o passeio a fazer é comprehendido entre duas faxas, a applicação do asphalto limita-se a fazer passar uma regua pelas duas faxas, a qual accusará no seu percurso a falta de massa, quando a haja, e arrastará comsigo os excessos.



Moderna installação para a applicação do asphalto em pavimento

No caso, porém, e este é o mais vulgar, do passeio ser comprehendido entre faxa e parede, deve-se assentar uma regua junto á parede, que determine a inclinação transversal e longitudional com que o passeio deve ficar, isto conforme o já dito para os passeios calçados.

Para executar a blindagem do terreno, com asphalto, faz-se a installação da caldeira no local do trabalho, systema este que tem muitos inconvenientes, que é muito primitivo, mas que, emfim, é o usado entre nós. Derretem-se n'ella os pães de asphalto juntando-lhe um pouco de alcatrão mineral, e, em seguida, os detrictos de pedreira nas condições já indicadas.

O modo de, na sua applicação, evitar as juntas consiste em, de encontro ao trabalho anterior, o operario bater, ou apertar muito, a camada a seguir; no caso que haja de proceder-se á ligação do trabalho de hontem com o de hoje, é necessario, de encontro aquelle, deitar uma camada bem quente de asphalto, e não fazer, como usualmente, o aquecimento d'aquella massa a ferro quente, pois que tem o inconveniente de requeimar o asphalto já empregado, fazendo-o fundir.

O metro quadrado de asphalto consome, em média, seis kilos de carvão e $0^{m},90$ de jornal do operario.

Estas são as condições geraes que devem presidir a este genero de trabalhos.

O preço do metro quadrado, do que em Portugal se chama asphalto, depende simplesmente da disposição do fabricante, pois que em Chellas o vi applicar a 330 réis com todas as despezas, excepto a da lenha que foi por conta do proprietario; no entanto, nos paizes onde se emprega o bom asphalto, o preço por metro quadrado, comprehendida a base, é de 1200 réis na minima espessura.

Entre nós applica-se uma ganga bituminosa, a

que dão o nome de asphalto, que se contrahe, dilata e amollece, conforme a temperatura.

A actual tendencia do comprador para adquirir productos baratos, faz com que a industria o acompanhe produzindo trabalhos a preços convidativos para assim poder viver, revelando por esta fórma o estudo do industrial e a aptidão do operario portuguez.

O asphalto tambem se applica, como em outro logar ficou dito, ao revestimento do piso das cavallariças, tendo a grande vantagem de não ser atacado pelo acido urico. Sob o ponto de vista hygienico é preferivel ao pavimento calçado por isso que, não tendo, como este tem, junta alguma, não offerece facil abrigo aos miasmas, sempre nocivos á saude.

Vou, pois, occupar-me da applicação do

Asphalto em cavallariças

Depois do terreno bem preparado e bem batido, estende-se uma camada de betton asphaltico de $0^m,02$ d'espessura, composto de quarenta partes de asphalto e sessenta de pedra britada de pequenas dimensões, misturando-lhe tambem alguns detrictos de pedreira bem como alcatrão, isto na razão de dez por cento do peso do asphalto.

Depois de perfeitamente comprimido este betton, cobre-se com o asphalto ordinario na espessura de $0^m,015$.

Em seguida passar-se-ha a superficie, antes de arrefecer, com um cylindro de face convexa cheio de caneluras em lozangos de dez ou doze centimetros quadrados, obtendo assim um pavimento desenhado, e com as grandes vantagens de n'elle se poderem bem firmar os animaes e de dar prompto escôo aos liquidos.

Asphalto em terraços

Depois dos passeios asphaltados é para os terraços que mais convem a applicação do asphalto.

Esta substancia pela sua impermeabilidade e pela sua grande resistencia, é a que mais se presta para o revestimento dos terraços, principalmente quando estes são construidos sobre as casas de habitação.

Está sobejamente demonstrado que, para o effeito de revestimentos, o bom asphalto é superior a todos os cimentos, visto que estes se fendem facilmente quer sob a acção dos raios solares, quer por effeito da carga que, geralmente, teem de supportar, quando não tenham de espessura menos de cinco centimetros porque n'este caso são superiores. Teem, porem, o inconveniente de um augmento muito consideravel de carga e de custo, (differença esta de 600 réis por metro quadrado); o que não acontece ao asphalto, attentas as suas qualidades especiaes.

O bom asphalto pela sua elasticidade póde resistir, sem se fender, ás mais elevadas temperaturas, sendo tão inatacavel pelas intemperies atmosphericas como resistente á carga que tenha de supportar.

*
* *

Se os terraços são de alvenaria, o primeiro serviço a fazer é cobrir com asphalto todas as juntas ou fendas que haja no pavimento; em seguida estender-se-ha uma camada geral de $0^m,015$ de espessura, misturando-lhe cincoenta por cento do seu peso, de detrictos de pedreira passados ao crivo.

Quando o terraço é de madeira deve formar-se um piso com taboas de $0^m,02$ de espessura, quasi

unidas umas ás outras e perfeitamente pregadas ao vigamento; sobre estas se deitará uma camada de betton de $0^m,03$ a $0^m,04$ de espessura, misturando-lhe uma pouca de palha afim de ajudar a elasticidade do piso.

Secco este betton, applicar-se-ha a camada de asphalto de $0,^m015$. N'este caso deverá a superficie asphaltada ser coberta com uma camada de areia fina, bem batida, afim de interceptar, tanto quanto possivel, os raios do sol.

N'esta applicação o metro quadrado compõe-se de vinte e cinco kilogrammas de asphalto e tres de detrictos.

Ha quem empregue n'este genero de trabalho o asphalto puro, isto é, sem aggregado, o que é melhor por ser de resultados mais seguros.

Quando o asphalto tem de ser empregado sobre uma base ainda humida, sobre materiaes sujeitos a deformação, e sobre planos muito inclinados, deve cobrir-se a superficie a asphaltar com uma sarapilheira a qual deve ser bem pregada ao piso, empregnando-a em seguida de asphalto quente espalhado com uma escova apropriada, recebendo depois uma camada de asphalto puro com $0^m,15$ de espessura, e sobre esta uma outra de areia limpa e enxuta que será batida de modo a introduzil-a na massa, para assim diminuir os effeitos da acção do calor.

Revestimentos verticaes

O asphalto em consequencia da sua impermeabilidade é empregado no revestimento de paredes humidas.

Nos casos ordinarios, quando as paredes estão no tosco, cobrem-se com uma camada de asphalto de $0^m,01$ de espessura, devendo estar a massa um pouco fluida, mas não fluente, isto para que bem

se possa applicar, e depois de verificadas as condições em que foi feita esta applicação póde-se, affoitamente, tratar do rebôco.

Quando haja de se applicar o asphalto em paredes de depositos de agua e semelhantes, e na hypothese que estas sejam de tijolo, devem ser feitas em duas partes, de modo que ao meio da espessura fique um vasio de $0^m,01$, que irá sendo cheio de asphalto puro á medida que a parede fôr crescendo, convindo dizer que as meias paredes não ficam trabalhando cada uma de per si, por isso que a ganga de asphalto as ligará perfeitamente.

Quando houver de se construir de encontro a terrenos humidos, querendo evitar as infiltrações, faz-se uma parede de meia vez de tijolo de encontro ao terreno, construindo, a uma pequena distancia, a parede da edificação a fazer, enchendo-se, depois, com asphalto puro o vasio entre uma e outra, garantindo-se assim uma impermeabilidade absoluta.

Chapa de cobertura

N'esta applicação emprega-se o asphalto sem nenhum aggregado; a quantidade necessaria para cobrir um metro quadrado com a espessura de $0^m,010$, é de vinte e dois kilogrammas; e para $0^m,015$ (devendo ser n'este caso feito em duas camadas, a primeira de sete e a segunda de oito) trinta e quatro kilogrammas.

Asphalto comprimido em ruas

Sobre o terreno bem comprimido, assenta-se uma camada de betton de cal hydraulica com uma espessura de $0^m,15$, composta de uma parte de cal, duas de areia, e por cada parte d'esta argamassa

se juntam duas de pedra britada (brita miuda), empregando a menor quantidade de agua possivel.

Em seguida applica-se sobre o terreno, bate-se perfeitamente a maço, tendo o cuidado de dar a este leito todas as sujeições com que o terreno deve ficar.

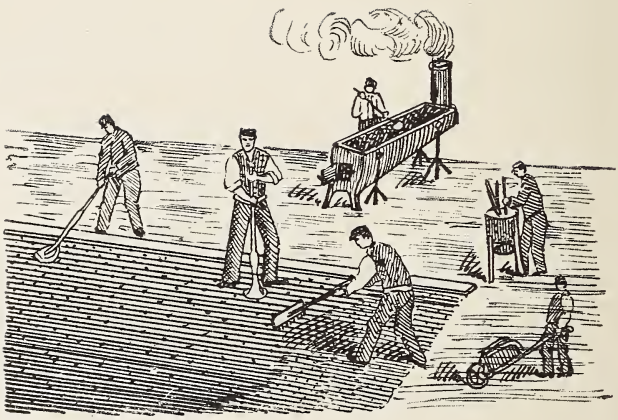
Feito isto, e depois de se ter dado o tempo necessario a que o betton esteja perfeitamente secco deve-se, cuidadosamente, tirar todos os excessos de massa que a compressão tenha feito refluir.

N'estas condições se poderá, sem receio, assentar o asphalto a comprimir, trabalho este que se executa da seguinte fórma: triturada a rocha bituminosa por meio de esmagadores (Blucken) e quando ella esteja reduzida a particulas, aquece-se por meio de um dessecador, ou de um helicoidal (só se emprega este em trabalhos de grande vulto). Apesar de já ter dado uma idéa sobre este apparelho será bom que se veja a sua descripção e desenhos no livro sobre asphaltos de Mr. L. Malo, a que já me referi, o que se encontrará a paginas 112 e seguintes.

N'este trabalho o aquecimento não é feito ao pé do local do emprego, mas sim nos depositos ou fabricas, pelo que é preciso fazer com que a rocha bituminosa accuse uma temperatura de 140°; notando que o asphalto só se póde e deve empregar a 120°, mas o excesso é para as perdas do trajecto que se faz em carros de ferro, formados por caixas duplas e cobertas com encerados.

Sobre a base bem secca (betton já feito) se espalha a quente o pó da rocha bituminosa, com uma espessura de $0^m,05$ a $0^m,06$ quando a espessura definitiva deva ser de $0^m,04$ ou $0^m,05$.

Em seguida começará a operação da compressão a maço, havendo especial cuidado em assentar bem a camada de pó de encontro á bordadura, parede, etc.



Installação commum para a applicação do asphalto comprimido

Nas juntas de ligação do trabalho de hontem com o de hoje é applicavel o que já disse com relação á outra especie, isto é, serão cobertas de pó bem quente e batidas até se soldarem, o que facilmente se consegue.

Feito isto, e reconhecendo-se que a compressão está perfeita, peneirar-se-ha sobre toda a superficie uma porção de pó frio que regularisará as desegualdades provenientes do maço; então com um outro de ferro e a uma temperatura inferior ao rubro, se alisará toda a superficie.

Completa-se a operação fazendo passar sobre a superficie ainda quente um cylindro com duzentos kilos de peso, e a seguir o mesmo cylindro, porém, já com uma carga de 1500 kilos e com o qual se fará ainda uma outra corrida.

As ruas assim feitas tem as vantagens seguintes:

1.ª Não fazem lama nem poeira, porque o desgaste é quasi nullo.

2.ª O piso é proprio, como os parallelopipedos de madeira, para as ruas proximo dos hospitaes, academias e ainda para quaesquer outros sitios em que se deva estar ao abrigo do bulicio exterior.

3.ª Conservação quasi nulla.

O preço do metro quadrado de asphalto de $0^{m},015$, comprehendida a base, não póde ser inferior a 1500 réis; este preço refere-se ao asphalto natural de Seyssel ou Val de Travers, e não ao artificial.

O asphalto tem ainda applicação ás fundações maritimas por possuir, tambem, a vantagem de não ser atacado pela agua salgada, o que não acontece ás alvenarias, pozzolanas, etc.; não tratarei aqui d'este assumpto por não estar comprehendido na indole d'este modesto livro.

Muitas são, pois, como se vê, as differentes applicações que a industria dá a este producto, utilisando-o tanto em revestimentos como na laboração de vernizes, ladrilhos bituminosos, etc.

Ladrilhos bituminosos

Este producto, de minha producção exclusiva por espaço de quinze annos, é destinado especialmente a pisos de cavallariças, pois que o *sport* o considera como sendo o unico que, pela sua elasticidade e impermeabilidade, põe ao abrigo das doenças e desastres provenientes dos maus systemas de piso, os animaes que o utilisam.

Este ladrilho é um composto de serradura de cortiça e de uma ganga bituminosa que a liga conglomerando-a, e que se torna não inflammavel pela applicação de qualquer silycato alcalino soluvel.

Este systema de piso tambem tem applicação a pateos interiores, estações de caminhos de ferro, etc.

Resiste este pavimento á passagem de vehiculos com carga, apresentando uma superficie rugosa e aspera que auxilia os animaes a bem se poderem firmar.

Tambem é util ser applicado, como os parallelopipedos de madeira, para attenuar o ruido exterior.

Estes ladrilhos medem $0^m,225 \times 0^m,125$, e são precisos 40 para formar um metro quadrado. O seu custo é de 3$000 réis por metro.

Sujeitos a 24 horas d'immersão, verificou-se uma absorpção de cinco grammas por ladrilho, o que é insignificante.

Teem suffieiente resistencia á compressão e tracção.

A maneira de os fabricar consiste na mistura, a quente, dos seus componentes e logo que estes formem uma massa compacta esta é mettida nos moldes recebendo, em seguida, o aperto.

Ao sahirem da prensa soffrem o banho alcalino.

Tambem com esta ganga se pódem produzir ladrilhos com encrustações.

Betton de coaltar

Obtem-se o betton de coaltar juntando aos residuos do alcatrão de hulha cal, cascalho e areia.

A sua densidade depende da escolha dos materiaes que se lhe addicionam, os quaes sendo de boa qualidade pódem determinar uma densidade não muito inferior ás dos bettons de argamassa.

O coaltar proveniente das officinas da Companhia do Gaz de Marselha tem dado optimos resultados, em nada inferiores aos que se obteem com o betton ordinario.

O fabrico d'este producto além de ser bastante facil é, sobretudo, muito economico.

Mosaicos, marmores e ladrilhos de mosaico

Mosaico

Chama-se mosaico a um aggregado de pedras de varias côres, especies e feitios, ligadas por uma ganga qualquer e dispostas de modo a formarem desenhos.

Os aggregados que mais se prestam a este genero de trabalho são os marmores de todas as qualidades, o tijolo, o vidro, a porcellana, o granito, o quartzo, etc.

O mosaico póde ser liso quando tenha applicação a pavimentos, e de relevo quando tenha de se applicar á decoração de paredes; não sendo condição essencial que para este fim seja sempre em relevo, pois que póde sel-o ou deixar de o ser.

Está provado que foram os orientaes os primeiros que produziram mosaicos, os quaes substituiram o uso da pintura nos muros e imitaram nos

pavimentos os tapetes da Persia, então muito em voga e de custo subido.

Do extremo Oriente passou este systema de decoração e pavimento a ser usado pelos egypcios, os quaes estabelecidos na parte da Africa mais proxima da Asia e separada d'ella pelo mar Roxo, attingiram um elevado grau de civilisação. Cultivaram as sciencias e as artes, inventaram o arado, e a sua architectura tomou uma feição original, caracteristica, gigantesca, em que a solidez, o immenso, o grandioso faziam quasi sempre sacrificar as exigencias do bello!

Os seus monumentos funerarios, attingiram proporções tão colossaes que chegaram a ser sublimes! D'elles ainda restam tres pyramides das quaes a maior tem $873^{m},84$ de circumferencia e $165^{m},0$ de altura!

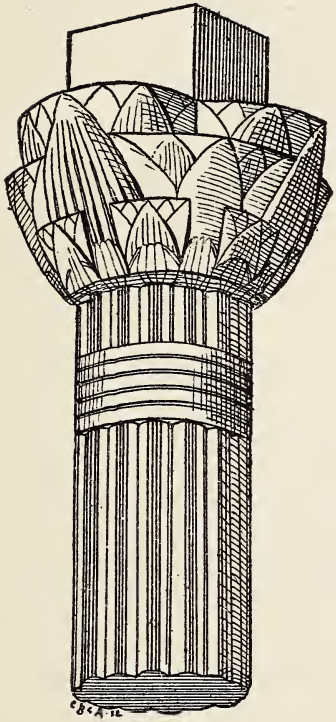
Na construcção d'ellas trabalharam, durante trinta annos successivos, cem mil homens!

Obeliscos gigantescos, formados de uma só peça, eram transportados a enormes distancias, o que nos evidencía os seus elevados conhecimentos mechanicos que assim lhes permittiam pôr em movimento aquellas massas enormes.

Notaveis nas sciencias conheceram o curso dos astros, mediram com maravilhosa exactidão o volume d'agua dado pelas enchentes do Nilo, dividiram o anno lunar em 12 mezes, chegando mais tarde a descobrir o verdadeiro anno solar em 365 dias e algumas horas. Conheceram a geometria e n'ella fizeram importantes descobertas.

Como meio de transmissão do pensamento inventaram os hieroglyphos e mais tarde os caracteres alphabeticos, que são, incontestavelmente, a mais bella descoberta da humanidade

O territorio egypcio é de natureza pobre e arido, mas as enchentes do Nilo, encaminhadas pela arte, dão-lhe grande fertilidade.



Columna egypcia. (Periodo saita)

Durante tres mezes do anno o Nilo innunda as campinas e n'ellas deposita o nateiro, que é um elemento fertilisador por excellencia. Um systema completissimo de canaes conduz as aguas que, por onde passam, vão espalhando a riqueza.

O estudo d'esta importantissima obra demonstra-nos o grau de perfeição a que a arte foi elevada por este povo.

Para que as enchentes não fossem prejudiciaes era necessario que a maxima altura não chegasse a $15^m,84$, e que a minima não fosse inferior a $5^m,28$. O genio superior dos egypcios resolveu este problema construindo o lago Merio, que servia de deposito ás aguas quando as enchentes eram successivamente grandes.

O Egypto foi, por assim dizer, o berço da arte e da sciencia.

A sua historia comprehende quatro grandes periodos: o memphita, o thebano, o saita e o da dominação grega.

O espirito religioso dos egypcios fez com que estes tivessem pelos mortos uma extraordinaria veneração, em nada inferior á que consagravam ás suas divindades representadas sob a fórma de differentes animaes.

Não é, pois, para nos surprehender que os monumentos funerarios occupassem um logar proeminente na architectura egypcia, não conseguindo diminuir-lhes a importancia os soberbos templos erectos no decurso dos periodos saita e thebano em homenagem a differentes deuses.

Foi então que o cinzel do artista talhou nas moles de granito as gigantescas sphinges, gravando epopeias nas faces dos obeliscos!

Nos templos, porém, magestosos pela sua grandeza, a esculptura perdia n'elles todo o realismo visto que as figuras, bellas por convenção, affectavam geralmente o mesmo gesto, o mesmo sorriso;

os artistas obedeciam sempre a uma unica formula. Alguns archeologos explicam este facto attribuindo-o á difficuldade e resistencia que os materiaes empregados n'aquelles monumentos, offereciam ao artista que os trabalhava.

*
* *

O Egypto nas epochas da sua maior civilisação encontrou uma rival na Chaldêa, a que os gregos deram o nome de Mésopotamia.

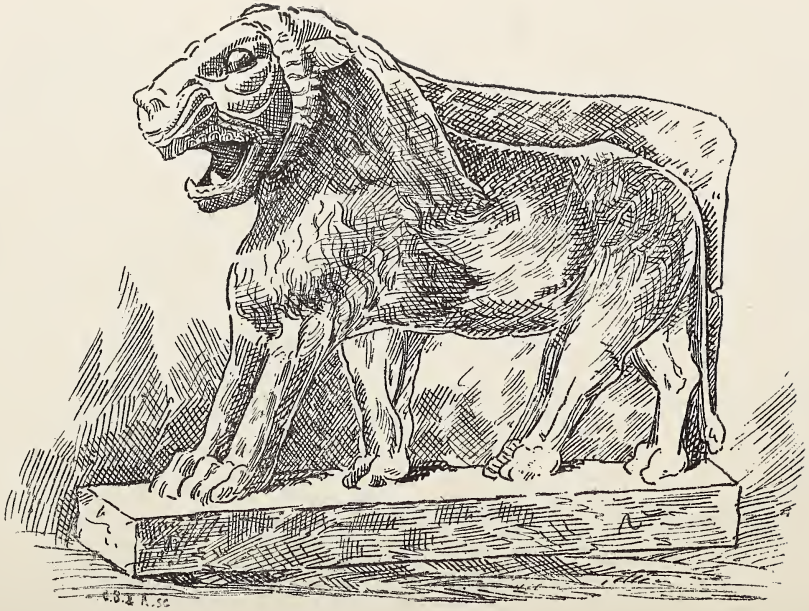
A Chaldêa e a Assyria, segundo os acontecimentos politicos, foram a cabeça da civilisação na Asia occidental e é, com razão, que muitos escriptores as classificam como o berço da arte no Oriente antigo.

Na Chaldêa, o elemento ordinario da construcção era o tijolo, fabricado de uma argilla branda e gorda e de facil cozedura; produzindo tambem mosaicos de relevo cuja materia prima era uma ganga bituminosa e as incrustações do mesmo tijolo a cujos fragmentos deram fórmas determinadas.

No entanto nos livros pouco se falla d'elles; eram imperfeitos (é possivel que exista algum exemplar na officina de Florença), produzindo ainda outros ceramicos, incrustações de pequenas pedras na argilla preparada como se fôra tijolo, indo por conseguinte ao forno, mas d'estes, que mais algum merecimento tinham, pouco se sabe, suppondo-se que o excesso do fogo fizesse perder a maior parte d'elles.

N'esta região a pedra e a madeira eram sobremaneira escassas.

A sua architectura era pesada. Os seus palacios, de que apenas nos restam destroços, recommendavam-se mais pela extensão dos terrenos que occupavam do que pela belleza da sua construcção.



Esculptura assyriana. (Museu britannico)

As descobertas feitas por Tello permittem-nos seguir os progressos da esculptura na Chaldéa antes da Babylonia ter sido dominada por Ninive.

Nos mais antigos fragmentos encontram-se alguns baixos relevos em calcareo onde o contorno das figuras é vagamente indicado e por elles se vê que, n'aquella épocha, a arte era ainda muito rudimentar, porém, as estatuas egualmente descobertas por Tello revelam-nos já uma habilidade devéras surprehendente.

*

* *

A Assyria que possuia mais pedra que a Chaldêa legou-nos ruinas importantes e onde se pódem colher preciosos dados sobre os differentes typos architectonicos.

Eram ainda os tijolos que na Assyria constituiam o mais importante material de construcção.

A civilisação n'aquelle povo attingiu o maior grau devido á iniciativa dos principes Sennachérib, Assurbanipal e Nabuchodonosor que não tiveram duvida em despojar o seu paiz dos mais bellos cédros empregando-lhes a madeira em gigantescas construcções.

Foi a natureza dos materiaes que determinou os assyrios a praticarem o baixo-relevo.

O alabastro, mais abundante n'esta região que o marmore, e ainda a diorite, prestavam-se particularmente a este genero de esculptura.

Esta ultima teve nos Assyrios um caracter historico, porém, faltava-lhe a variedade que uma civilisação muito avançada e um longo estudo pódem dar, notando-se-lhe, sempre, uma uniformidade de linha e de concepção perfeitamente monotonas.

Tambem conheceram o mosaico.

*
* *

A arte nos persas tem soffrido uma triplice influencia: chaldeo-assyrianna, egypcia e greco-jonica.

Cyrus no curso das suas conquistas, admirando a architectura dos paizes que atravessou, e de regresso ao seu, empregou os prisioneiros na construcção de uma capital, Pasagarde, no Valle-de-Pulvar.

Ora, as construcções feitas em Pasagarde procedem todas das artes assyrianna e grega.

A architectura na Persia é apenas um mixto d'estylos cujo conjuncto é mais ou menos esplendoroso.

A esculptura e a pintura são egualmente tributarias da arte chaldéo-assyrianna e egypcia; os mesmos baixos-relevos, as mesmas figuras seguindo uma rigorosa monotonia, os mesmos tijolos esmaltados e ornamentados (*mosaicos*).

Apenas se nota nos artistas persas mais delicadeza de modelo e mais elegancia de linha, o que os torna superiores aos assyrios.

*
* *

Os phenicios a quem se attribue a descoberta do vidro e da purpura não tiveram arte propria, limitando-se a simples imitações.

Dotados d'um genio em extremo commerciante, foram grandes exportadores de objectos artisticos e a Assyria em primeiro logar, depois a Grecia e o Egypto foram para os phenicios uns verdadeiros mananciaes, que elles souberam explorar com grandes vantagens.

Os templos phenicios eram sobremaneira curiosos, senão deslumbrantes, pela profusão de estatuas e de bustos, provenientes da Assyria, da Grecia e do Egypto, que n'elles se notavam.

Poucos documentos existem que, ácerca d'aquelle povo, nos possam fornecer seguros esclarecimentos sobre o seu estylo architectonico, mas algumas estatuas e estatuetas que conseguiram chegar até nossos dias nos revelam um trabalho mui pouco cuidado e uma esculptura em tudo inferior á sua ceramica.

O commercio a que os phenicios inteiramente se entregavam, inhibia-os por completo de consagrarem algum tempo á creação da arte.

*
* *

Visinhos da Phenicia os judeus foram refractarios a todo o sentimento esthetico e a razão d'isto procede da sua lei que lhes prohibia rigorosamente a representação da vida pela materia bruta.

A arte judaica limitou-se a simples ornamentações. O templo de Salomão, de que alguns escriptores teem fallado, não póde ser considerado como uma obra de soberba grandeza mas unica e simplesmente como uma original manifestação da arte judaica. Se recorrermos á architetura funeraria, após o exame de qualquer monumento d'este genero, seremos forçados a declarar que sob o ponto de vista artistico muito deixa a desejar.

*
* *

A arte no Extremo-Oriente apresenta certas affinidades e analogias com a arte de certas raças do Oriente e mesmo do Occidente.

No Industão o budhismo creou uma architectura funeraria em que predominavam as columnas com capiteis decorados no estylo chaldeo.

Os brahmes herdaram dos boudhistas o seu estylo architectonico e edificaram cidades inteiras em que apenas se viam capellas, sanctuarios e templos, objecto da sua extrema devoção. Estas construcções agrupadas em andares junto d'uma montanha, apresentavam pessoas, animaes e monstros inventados pelo symbolismo hindu, esculpidos no marmore e no granito. Foi então que, com uma riqueza incrivel de decoração e phantasia, se elevaram os templos de Vimala-Sah, e os pagodes de Mahamalipour e Tirouvalour.

Nos seus baixos relevos a fórma é mais cuidada que na Assyria e o artista pondo de parte os caprichos phantasticos, occupava-se mais da legenda dos deuses ou dos heroes.

Em Cachemira, em Nepal, e Pegu, a arte ressentia-se muito da influencia hindu.

Em Pegu a decoração dos templos era riquissima predominando o ouro e as côres que mais impressionavam a vista applicadas sobre as madeiras. Java finalmente, seguindo o culto de Boudha e de Brahma inspirou-se egualmente na arte hindu, juntando-lhe como elemento decorativo o metal harmonisado com a pedra *(mosaico)*.

A China emprega os bambús nas suas construcções que são revestidas de uma camada de terra comprimida e esmaltada, ou então de tijolos.

Os chinezes cobrem as suas edificações com telhas esmaltadas.

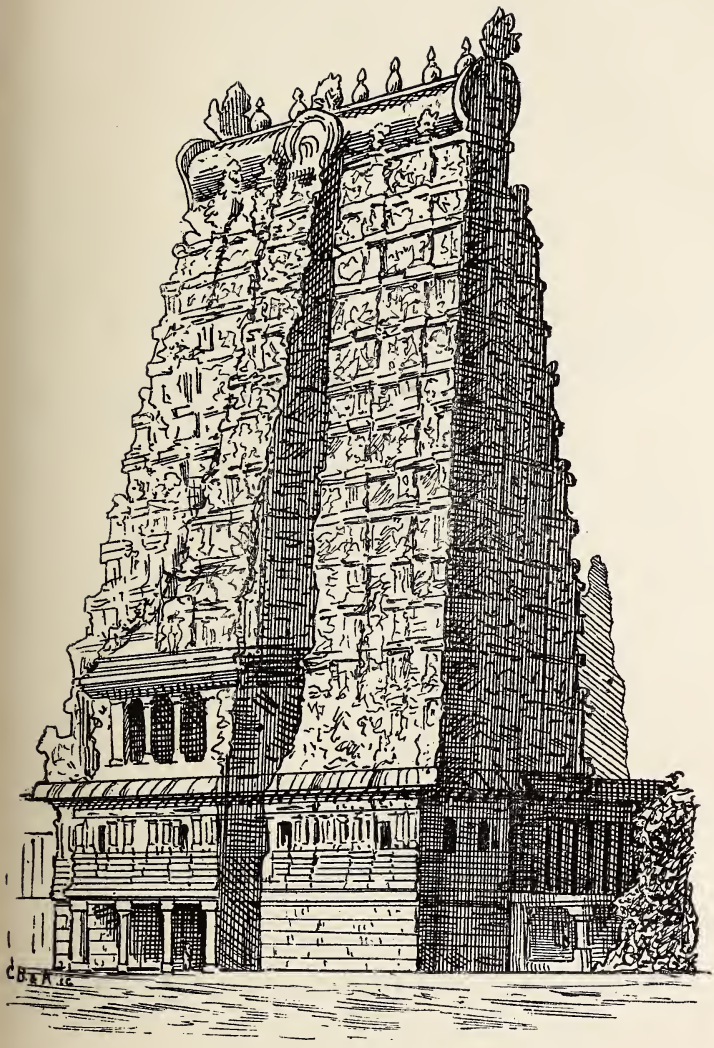
No Japão a pintura affirma-se mais do que a esculptura buscando estranhas prespectivas, mas onde não existe o mais leve cunho de realidade.

*

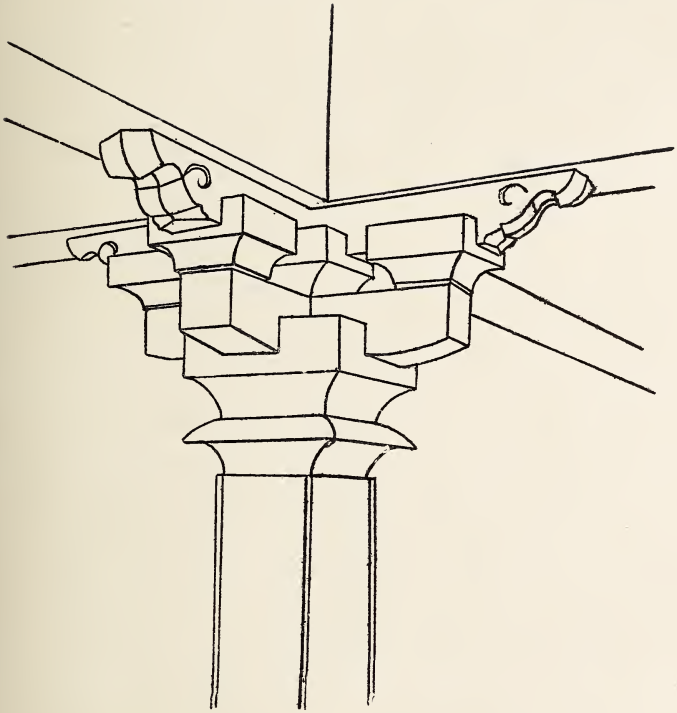
* *

Os gregos tiveram uma arte desenvolvida.

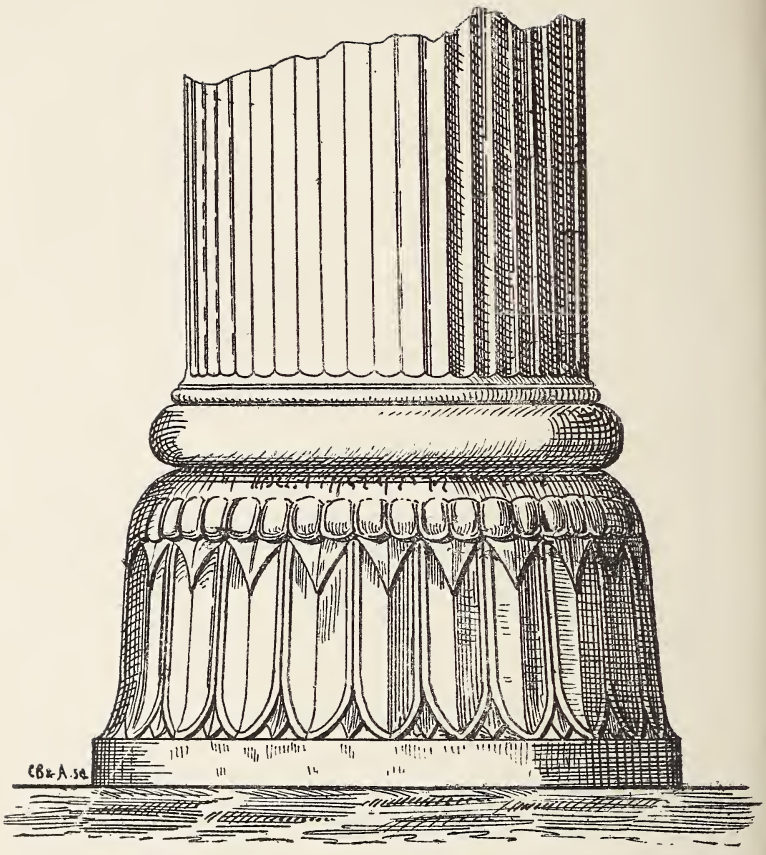
Como todos os povos, a Grecia teve differentes



Arte hindu.
Grande torre do templo de Madura, composta de 14 andares



Capitel japonez



Base d'uma columna grega

epochas da sua historia, differentes centros de desenvolvimento de sua civilisação.

A ordem Jonica foi mais delicada que a ordem Dorica; os templos eram construidos n'um espaço rectangular e os porticos eram sustidos por columnas sem base e em que o fuste ia engrossando pouco a pouco até um terço da sua altura. Estas columnas eram ornadas de caneluras pouco profundas. O fuste terminava por uma ranhura que ficava inferior ao capitel. Em começo a esculptura era grosseira; os membros das figuras eram simplesmente indicados na pedra; os braços cahidos ao longo do corpo e os olhos muito distanciados um do outro. Assim quando Dédalo se affastou d'esta tradicção monotona e quiz dar vida ás suas estatuas rasgando-lhes os olhos e variando-lhes os movimentos pela liberdade dos membros, quando, emfim, lhe deu uma attitude verdadeira, a admiração que sentiram por elle foi tal, que em volta do seu nome se accendeu uma aureola de gloria.

A ordem Dorica era tambem bastante perfeita sem perder o effeito, mas era muito mais ligeira do que aquella.

Os egypcios legaram aos gregos os seus mosaicos e estes alguns notaveis produziram, mas aos romanos que dos gregos os herdaram, é que cabe a gloria de terem desenvolvido a arte mozaista e de terem produzido notabilissimos mosaicos [1].

---

[1] Talvez o leitor note o facto de, na parte em que trato de mosaicos, fallar tanto no desenvolvimento das artes dos differentes povos nos tempos primitivos, mas, porque o mosaico é tambem uma arte, e que tanta affinidade tem com a esculptura e mesmo com a pintura, por isso julguei opportuno passar em revista o estado de desenvolvimento d'estas artes entre os povos que primeiramente curaram d'ellas.

*
* *

A biblia falla-nos dos pavimentos do palacio de Assuero feitos de porphyro e marmore branco, representando magnificas figuras.

Sem ir tão longe, temos a casa de Demetrius Phalere em Athenas e o navio de Hierom II de Syracusa, ambos decorados com bellos mosaicos (Atheneu livro XII) representando o do navio toda a Illiada.

Mosaicos notaveis foram executados pelo celebre mosaista Sosus no palacio de Attala.

Pertence a Scylla a gloria de introduzir em Roma os mosaicos, e de os fazer chegar á sua extrema perfeição mandando executar em Preneste, no templo da Fortuna, um mosaico reprerentando paisagens do Egypto; é este o mais antigo que se conhece, mas do qual só existe parte no muzeu de Napoles.

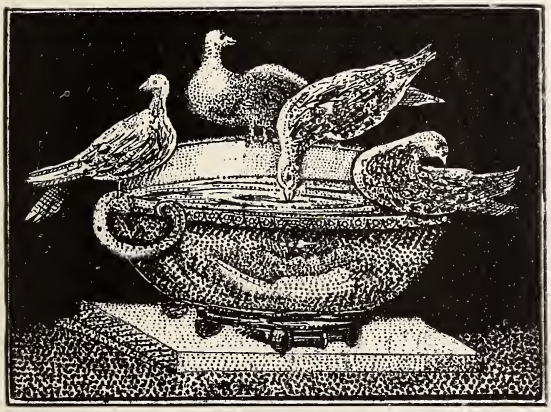
Em Herculanum e Pompeia teem sido encontrados lindos mosaicos não só nos edificios publicos, como tambem nos particulares.

Em Pompeia na casa de Faure foi encontrado um muito celebre, hoje existente no muzeu de Napoles, representando a batalha de Issus, formada por um grupo de vinte e quatro figuras de homem e dezeseis de animaes, vendo-se Alexandre a cavallo, já sem capacete, ferindo com uma lança a um inimigo, e Darius, fugindo n'um carro de duas rodas puchado a quatro cavallos, (Qudrige) ainda animando os seus á peleja.

Este mosaico foi encontrado no dia 24 de Outubro de 1831, epocha provavel em que tambem seria encontrado um outro mais pequeno que eu possuo e que era da mesma proveniencia.

Em Roma no palacio do Barberine ha um mo-

Mozaico encontrado em Pompeia,
no patim d'uma escada



As pombas de Plinio. (Celebre mozaico de Sosus)

zaico que representa o roubo da Europa e que foi encontrado nas ruinas de Preneste.

O muzeu do Vaticano possue um magnifico de Sosus, representando innumeras pombas esvoaçando á roda d'um vaso com agua, parecendo vêr-se a sofreguidão com que buscam mitigar a sede.

Este encantador mozaico tem sido reproduzido por quasi todos os mozaistas.

Tambem possue o mesmo museu outro mozaico circular representando a cabeça de Meduza, á roda da qual se vêem combates de centauros e tritões.

Entre os seculos VI e XIII houve decidida predilecção pela arte mozaista e todas as edificações publicas e particulares os possuiam mais ou menos ricos, sendo os mais notaveis entre os que se fizeram, os executados em Roma. D'estes existe um na egreja de S. Victal, e que se compõe de dez figuras de mulheres representando o sequito da imperatriz Theodora, e outro na de S. João de Latrão, sendo este obra do mozaista Jacobo Torrelli, — compondo-se de dezoito figuras de santos e artigos de culto.

Luccatti, mozaista notavel, ainda em 1545 executára na cathedral de S. Marcos, em Veneza, uma figura representando o orago.

A egreja de S. Cesar em Roma tambem possue magnificos mozaicos do celebre Marcello di Canto.

Em Portugal teem sido encontrados, e existem hoje nos museus, alguns mozaicos romanos de subido valor. No museu dos architectos civis portuguezes existe sob o numero de ordem 176 o fragmento de um mozaico achado em Condeixa-a-Velha; sob o numero 177 ali se encontra o fragmento de um outro do palacio do imperador Theodorico em Ravena, anno 507; sob o numero 352 tambem existe um fragmento de um mozaico a cinco côres que pertencia a uma casa de campo, romana, situada na estrada da Figueira da Foz e que foi descoberta em 1874, e, finalmente o numero 353

mostra-nos outro mozaico a tres côres trazido da mesma habitação.

Na bibliotheca nacional de Lisboa existem fragmentos de mozaicos encontrados em Silves, os quaes tive occasião de vêr devido ás amabilidades do Ex.mo Sr. Vasconcellos, ao qual mais uma vez agradeço. Estes mozaicos são eguaes a uns fragmentos que possuo por dadiva de um amigo meu de Lagoa, sujeitando-me a perder parte da sua offerta para fazer uma analyse dos aggregados e argamassa que os constituiam.

Teem-se encontrado em Portugal mozaicos romanos de duas especies, uma lisa, outra em relevo, ou para pavimentos e decorações.

Para adquirir conhecimento perfeito do mozaismo, desde a antiguidade até hoje, consultae o livro «La mosaique», por Gerspach, nova edição.

N'elle, além das descripções, se vêem os desenhos respectivos.

O emprego do mozaico no nosso paiz é raro, pouca gente o conhece, e parte d'aquelles que o conhecem não o empregam por ser caro. O architecto não o impõe por esta razão e qualquer tentativa para o fazer conhecer e embaratecer seria capital perdido.

A arte de construir, no nosso paiz, ha mais de um seculo que não tem produzido edificações notaveis, a iniciativa particular apenas se occupa de construcções baratas o que obriga o constructor a seguir determinados preceitos não podendo este emancipar-se da rotina, tornando-se impossivel, por conseguinte, apresentar uma novidade de construcção ou crear gosto para este genero de trabalho.

Os trabalhos em mozaico são caros, e tão caros, que mesmo os romanos intentaram embaratecel-os criando um typo de effeitos semelhantes mas de muito menos custo de mão d'obra e do qual passo a tratar:

No tempo do imperador romano Alexandre Severo creou-se um typo especial de mozaico a que se chamou *Opus Alexandrinum* que consistia em desenhos a mais largos traços tendentes simplesmente a baratear-lhe o custo, empregando comtudo o porphyro e o granito. Mr. Leonce Raynaud occupa-se detidamente d'este mozaico na sua arte de construir.

Fernando de Medices grão-duque da Toscana fundou e inaugurou a 3 de Setembro de 1588, em Florença, uma officina a qual ainda hoje póde ser considerada como a primeira, depois do Vaticano, no fabrico de mozaicos mas superior a ella no que respeita a perfeição e execução nos trabalhos em pedras rijas.

Os mozaicos de Florença em nada se parecem com os de Roma e constituem um typo especial conhecido pelo nome de mozaico florentino.

Este mozaico é d'um effeito surprehendente e na sua composição as substancias que mais abundam são as feldspathicas e quartzosas.

As pedras duras representam um papel importante na confecção d'este mozaico cuja perfeição ainda não foi excedida, mau grado dos esforços que a Russia, França, Inglaterra e Allemanha teem feito para o conseguir.

A Italia tem materiaes de primeira ordem para este genero de trabalho e em grande abundancia.

Entre as pedras sciliciosas notam-se especialmente as de Norcia, Terra Sabina e provincia de Milão; das *opalas* distinguem-se as da Ilha de Elba e do Monte Rufoli que são notaveis pelos tons das tintas que as córam, pela sua transparencia e reflexos; as *calcedonias* do Monte Rufoli em Volterra, bem como os jaspes de Borgo, Biarreto e Sicilia que são muito utilisados para a confecção dos mozaicos e ornamentações luxuosas, attenta a van-

tagem de se poder obter d'elles peças de grandes dimensões.

Além das pedras que já citei, outras ha ainda, e não menos apreciaveis, taes como a *arragonite celeste*, de Gerfalco, de côr lindissima; a *pedra paesina* ou de Rimaggio, conhecida pelo nome de *marmore ruiniforme* e que é mais ou menos scilicioso; os *corindons* de S. Gothard e de Biella (Piemonte), etc.

A real fabrica de Florença, e cuja boa reputação ninguem contesta emprega, tambem, nos seus mozaicos, além das pedras duras da Italia, os *lapis-lazuli* da Siberia, da China e da Persia, os *quartzo-amethistas* da Bohemia, do Brazil e da India, as *agathas* de Oberstein, dos Pyrinéus, e as do Mogol, os *jaspes* e *jades* da Asia e da Siberia, os *porphiros* de Elfdalen, na Suecia, e a *brecha Universal* do Egypto.

Na antiguidade os mozaicos estiveram muito em voga, porém, a arte parece não ter tirado d'elles todo o partido que seria d'esperar.

Alguns auctores affirmam que o primeiro mozaico decorativo de Roma pertenceu ao theatro mandado construir por Marcus Emilius Scaurus, que Plinio descreve:

...«*Scena ei triplex in altitudine CCCLX colonarum; ima pars e marmore fuit; media et vitro, inaudito etiam postea genere luxuriæ.*»

N'esta descripção cousa alguma nos indica o mozaico, mas suppõe-se que o revestimento fosse de placas de vidro coloridas, encrustadas na superficie. Na antiguidade o fabrico do vidro foi uma industria muito importante, chegando esta a produzir chapas ornamentadas com differentes relevos e que eram applicadas á architectura.

Os factos demonstram-nos que os romanos empregavam muito o mozaico no revestimento dos pavimentos e na decoração das paredes.

Eis as denominações de que elles se serviam:

Lithostrotum, do grego *lithostrotos* que designava toda a especie de pavimentos, mas particularmente os de marmore;

Opus sectile, pavimento de differentes côres, formado de pedaços regulares; *opus tesselatum* que constituia uma variedade do *opus sectile*, mas que não tinha senão linhas rectas; *opus vermiculatum* que se compunha de cubos de marmore encrustados e formando differentes figuras e ornatos.

A palavra *musivum*, hoje transformada em mozaico, indicava especialmente o mozaico d'esmalte, em opposição ao *lithostrotum*.

A par d'estas denominações principaes, existiam ainda outras secundarias taes como: *alexandrinum opus* que designava uma especie de sectile, porém só com duas côres, o branco e o negro sobre um fundo vermelho; *emblema* empregado como equivalente de marchetamento em mozaico; *abaculus* que significava cubo d'esmalte, etc.

Os mozaicos romanos eram geralmente bem trabalhados e de umas côres simples mas harmoniosas, predominando o branco e negro, e com as quaes representavam tanto figuras como differentes ornatos.

Não foi só nos paizes onde a dominação romana se fez sentir que foram encontrados mozaicos, tambem na França e na Algeria foram achados em grande numero, porém, n'estes ultimos, quer analysados como materia de decoração quer sobre a composição e qualidade do desenho, se nota um grande contraste; n'estes as linhas são incorrectas e brandas, n'aquelles nota-se a distincção e a energia do artista.

O museu de Napoles possue quatro columnas inteiramente revestidas de mozaico; a decoração é circular e abrange a base, o fuste e o capitel; o fuste é dividido em sete partes; a ornamentação é feita a quatro côres e repete-se com symetria nas

extremidades. Na secção média o mozaista desenhou uma caçada sobre um fundo azul e onde os caçadores perseguem os animaes sobre uma planicie verde.

São dois os periodos em que a arte tem dividido os mozaicos; o primeiro finda no seculo III, e o segundo começa no seculo IV até nossos dias.

Os mais notaveis são os que constam do mappa que segue.

1.º periodo—pavimentos

Thermes du Pont d'Oly — Baixos Pyrineos — Ornatos.

Thermes du Pont d'Oly — Baixos Pyrineos — Peixes e differentes molluscos.

Thermes du Pont d'Oly — Baixos Pyrineos — Ornatos.

Thermes du Pont d'Oly — Baixos Pyrineos — Ornatos.

Cemiterio de Taron — Baixos Pyrineos — Uma arvore.

Jardim da Escola de Bielle — Baixos Pyrineos — Ornatos.

Thermas de Caracalla — Roma

Quadros patentes em differentes muzeus

Le Bellerophon — Muzeu de Saint Germain — Laye.

As pombas de Plinio — Roma.

Combate d'animaes — encontrado na antiga villa de Hadrien.

A batalha d'Arbelles — Muzeu de Napoles.

Cabeça d'um soldado persa — Batalha d'Arbelles — Muzeu de Napoles.

Mozaico anterior ao seculo IV, representando a cabeça d'um soldado persa (batalha d'Arbelles).

2.º periodo. — Diversos quadros existentes em differentes egrejas, etc.

As vindimas — Egreja de Santa Costancia — Roma — 4.º seculo.

O abside da egreja de Sainte-Pudentienne— Roma — 4.º seculo.

Retrato de Flavios Julius Julianus - Bibliotheca Chigi — Roma — 4.º seculo.

Cabeça d'Anjo — Basilica de S. Paulo — Roma — 5.º seculo.

Retrato de Justiniano — Egreja de Santo Apolinario-o-Novo — Ravenna — 6.º seculo.

Palacio de Theodorico — Egreja de Santo Apolinario-o-Novo — Ravenna — 6.º seculo.

O beijo de Judas — Egreja de Santo Apolinario-o-Novo — Ravenna — 6.º seculo.

Poncio Pilatos — Egreja de Santo Apolinario-o-Novo — Ravenna — 6.º seculo.

Santo Apolinario — Egreja de Santo Apolinario — Ravenna — 6.º seculo.

O cortejo da Imperatriz Theodora — Egreja de S. Vital — Ravenna — 6.º seculo.

Christo — Egreja de S. Vital — Ravenna — 5.º seculo.

S. Paulo e S. Damião — Egreja de S. Cosme e S. Damião — Roma — 6.º seculo.

A mulher Hemorrhoisse — Egreja de Santo Apolinario-o-Novo — Ravenna — 6.º seculo.

Egreja de Germigny-des-Prés — Loiret — 8.º seculo.

O cordeiro sagrado — Egreja de Santa Praxedes — Roma — 9.º seculo.

O boi de S. Lucas — Egreja de Santa Praxedes — Roma — 9.º seculo.

Santa Praxedes — Egreja de Santa Praxedes — Roma — 9.º seculo.

A aguia de S. João — Egreja de Santa Praxedes — Roma — 9.º seculo.

Pavimentos

Egreja de Lescar — Baixos Pyrineos — Differentes animaes — 11.º seculo.

Egreja de Sordes — Landes — Ornatos — 11.º seculo.

Egreja de Sordes — Landes — Ornatos — 11.º seculo.

Egreja de Sordes — Landes — Ornatos — 11.º seculo.

Diversos quadros existentes em varias egrejas, etc.

Velarium — Egreja de Santa Francisca e Santa Romana — Roma — 12.º seculo.

Os reis Magos — Zimborio de Montreale — Sicilia — 12.º seculo.

Egreja da Natividade de Bethléem — 12.º seculo.

Abside — Bazilica de S. João de Latrão — Roma — 13.º seculo.

Parte d'uma inscripção — Bazilica de S. João de Latrão — Roma — 13.º seculo.

S. Jacob — Bazilica de S. João de Latrão — Roma — 13.º seculo.

Cara de Christo — Bazilica de S. João de Latrão — Roma — 13.º seculo

Vãos de janellas — Bazilica de S. João de Latrão — Roma — 13.º seculo.

Consagração da Egreja — Fachada da Egreja de S. Marcos — Veneza — 13.º seculo.

Christo — Fachada da Bazilica de Santa Maria Maior — Roma — 14.º seculo.

Os Reis Magos. (Zymborio de Montereale).

A Virgem e o menino — Egreja de Santa Maria-en-Transtevère — Roma — 14.º seculo.

S. Marcos — Egreja de S. Marcos — Veneza 16.º seculo.

A descida da cruz — Egreja de S. Marcos — Veneza — 16.º seculo.

Parte da crucificação — Egreja de S. Marcos — Veneza — 16.º seculo.

Cupido — Egreja de Santa Maria do Povo — Roma — 16.º seculo.

O Padre Eterno — Egreja de S. Cezar — Roma — 16.º seculo.

S. João Evangelista — Bazilica de S. Pedro — Roma — 17.º seculo.

Pavimento da salla de Melpoméne — Muzeu de Louvre — 19.º seculo.

Medalhão da *Loggia* — Theatro da Opera — Paris — 19.º seculo.

Fuste de uma columna — Escola das Bellas Artes — Paris — 19.º seculo.

NOTA. — No 7.º seculo a arte mozaista decahiu muito e os poucos mozaicos que se teem encontrado revelam-nos grande pobreza de desenho e de composição.

Outro tanto aconteceu no 10.º seculo.

No 15.º seculo produziu-se muito pouco, existindo ainda alguns exemplares nas egrejas de Florença, mas de secundaria importancia e estylo mediocre.

No 18.º seculo tambem decahiu muito a arte mozaista, existindo quasi todos os exemplares que se produziram n'este seculo, na egreja de S. Pedro em Roma.

A minha opinião ácerca da má disposição do publico para os trabalhos de mozaico foi-me revelada na exposição da Avenida pelo modo seguinte, facto que relato por me não parecer estar fóra de proposito:

Sem querer, nem poder, ter foros de mozaista, conheço um pouco este ramo da arte de construir,

e exerço uma industria assemelhada de meu systema, a que chamo *brechas artificiaes*, que nada tem de commum com os bettons plasticos de Mr. Ducourneau, nem com os agglomerados de Mr. Coignet.

Tenho feito toda a diligencia de elevar o meu fabrico á altura que elle poderia chegar e, francamente, pouco mais longe poderá ir; não me tem sido possivel tornal-o conhecido, de modo que a procura limitada que tenho tido me não convida a maiores empates de capital, que não tenho.

Tendo necessidade de expôr os meus productos resolvi fazel-o na exposição industrial de 1888; decidi-me, pois, a fazer uma installação tão completa quanto possivel dos productos do meu fabrico e n'este proposito trabalhei muito e muito; a idéa de tornal-os conhecidos e a sua novidade deixou-me antever um futuro prospero.

Um mozaico notavel foi encontrado em Pompêa no patamar de uma escada, mozaico que existe hoje no museu de Londres e que é conhecido pelo nome de *Cave-canem,* consistindo n'um quadro formado por bonitas gregas, ao meio do qual se vê um cão na attitude de arremetter, como que symbolisando a vigilancia que estes animaes exercem, e do qual se lê aos pés a legenda acima dita.

Apresentei a copia fiel d'este celebre mozaico, e outros lisos e de relevo ainda em côres variadas; brechas com applicação á marcenaria, cimalhas, vergas, misulas, pilastras, balaustradas typo Luiz XV, e modernas, a reproducção em cimento do medalhão notavel, «A Coroação da Virgem» cujo original encima a porta lateral da Sé velha de Coimbra; artigos decorativos, tinas em brecha, e variadas encrustações.

Contente de mim esperava encommendas e boa classificação!

Encommendas nem uma, classificação uma medalha de cobre como premio de consolação!

anis ingens catena vinctus, superque quadrata littera scriptum, cave, cave canen.
(Petrone.)

Apesar d'isto, não posso deixar de agradecer ao Ex.mo Sr. engenheiro Monteiro e ao meu collega Barata umas phrases amaveis e o convite de proseguir na lucta de fazer conhecer a minha industria que, no dizer d'elles, teria um futuro, no qual, felizmente para as minhas finanças, não acreditei.

Seria ingratidão esquecer os nomes dos meus amigos Jeronymo da Silva e José Martinho que tantas facilidades de installação me dispensaram e que tão competentes são em assumptos d'esta ordem; aqui lhes fica, pois, consignado o meu agradecimento.

Em Portugal houve tambem alguns mozaistas, e entre elles dois que executaram trabalhos distinctos; os seus mozaicos de côres vivissimas e boa disposição de luz eram magnificos; parece, porém, e creio quasi certo, que os artistas a que me refiro não tiveram discipulos, nem mesmo mestres; hoje, como então, encontram-se entre nós uns artistas intelligentes e privilegiados que sabem fazer tudo a que se propõem e naturalmente assim seriam, aquelles, aliás mais alguma cousa se saberia a seu respeito, pois que de um apenas se sabe o nome, e do outro nem isso!

Um dos mozaicos do numero dos que acima me refiro, foi levado para Roma por offerta do cardeal D. Henrique ao papa Julio III em 1553, como prova de reconhecimento a uma honraria que d'elle recebera e o outro foi destruido pela furia patriotica em 1640.

O primeiro foi executado pelo artista portuguez Ruy Cambra, sob a direcção e desenho de um mestre, tambem portuguez, Martim Affonso, encarregado por El-Rei D. Afffonso V, em 1460, da construcção ou reconstrucção da actual egreja do convento de S. Francisco em Evora, obra concluida por El-Rei D. Manuel em 1501.

Os frades sempre exigentes e senhores absolutos da sua vontade, em consequencia do mestre

Martin Affonso se obstinar em não fazer alterações ao projecto que D. Affonso V tinha mandado executar, por morte d'este, foram queixar-se a El-rei D. Manuel que o referido mestre commettera erros gravissimos de construcção com relação a luz e ventilação, como o proprio Monarcha poderia vêr pelas pequenas dimensões que elle havia dado ás portas, etc.

Foi pessoalmente El-rei D. Manuel examinar o edificio e vendo a sem razão dos frades lhes disse: «Por onde cabe um rei, tambem póde caber um frade.»

O mozaico estava assente na parede que fechava o corredor que conduzia á sachristia, e representava o escalamento da torre da Atalaya (outeiro de S. Bento) feito por Geraldo sem Pavor na noite de 30 de Novembro de 1166.

Mestre Martim Affonso quizera legar ao futuro a memoria de tão grande feito; os frades, porém, condemnaram o mozaico por pouco biblico e tanto fizeram, até que conseguiram que o cardeal D. Henrique o offerecesse ao papa Julio III, pagando assim a nomeação de delegado *a latere* d'este reino, a elle feita como bispo de Evora.

Qual seria o valor d'este mozaico?

O outro mozaico era tambem historico, alludia á entrevista no Tejo, em Santarem, entre El-rei D. Fernando de Portugal e El-rei D. Henrique de Hespanha, ao qual se attribue a celebre phrase «Formoso rei, formosa barca, formoso arraes.»

Tive conhecimento d'estes dois mozaicos pela leitura da copia de um manuscripto intitulado «Maravilhas Luzitanas», que pertencia ao egresso Costa, capellão da casa Andaluz, que tinha sido encarregado da bibliotheca do seu convento, cujo nome me não recorda; na capa da referida copia estava indicado que o original existia na posse da familia Noronha da casa Gijon.

Entreguei-lhe o manuscripto depois de o ter lido e nunca vi livro com assumptos tão variados e tão bem expostos.

Com a morte do padre Costa de quem era amigo, ou antes, depois da sua ida para Santarem, nunca mais vi este manuscripto nem outro livro do valor, dos que elle possuia. Em Lisboa, nas egrejas de S. Roque, Santos-o-Novo, Madre Deus, etc., tambem existem alguns mozaicos notaveis.

Não ha regras determinadas para a execução d'este genero de trabalhos, cada mozaista tem o seu systema, no entanto vou dizer como eu tenho executado os trabalhos que tenho produzido.

Feito o desenho na escala natural quadricula-se em seguida e de modo que as dimensões dos quadrados assim produzidos estejam em harmonia com as exigencias do mesmo desenho; isto quer dizer que o mozaico sairá tanto mais perfeito quanto menores forem as dimensões dos quadrados.

Traça-se em seguida sobre a superficie a revestir uma quadricula egual, que será bom numerar.

Conforme o original cortam-se e preparam-se as pedras que hão de constituir o mozaico e que devem ser assentes uma a uma depois de bem se determinar, pelo original, a posição que ellas devem occupar; a argamassa de assentamento será mettida a colherim, tirando ainda em fresco todos os excessos de massa; quando se empregue o asphalto este deve estar fluente e não fluido.

Se o desenho a reproduzir tiver figuras, a operação é mais difficil; a quadricula então tem que obedecer ao desenho e não este á quadricula como no primeiro caso.

Para a producção de uma figura é preciso dividil-a primeiramente em cinco partes: primeira, uma linha passando pelo alto da cabeça; segunda, outra passando por debaixo da barbà; terceira, hombros; quarta, cintura e quinta, pés; cada uma d'estas divi-

sões será subdividida em linhas horisontaes e verticaes de modo a bem determinar todos os pontos comprehendidos entre as linhas geraes.

Quando haja que se produzir um mozaico que tenha de ser transportado para logar distante, usa-se o processo seguinte:

Sobre um oleado, serapilheira, ou qualquer outro tecido similar, bem retezado e fixado em estirador proprio, se se tratar d'um pequeno mozaico, ou no chão se fôr um mozaico de maiores dimensões, se applica o processo já indicado, fixando com colla as pedras que o constituem; depois de feito este trabalho enrola-se a téla que será assim transportada ao local do emprego onde será convenientemente preparada a superficie destinada a receber o mozaico e onde se espalhará, á colher, uma camada de cimento peneirado, ligeiramente humedecido, e de modo que a superficie fique perfeitamente nivelada, devendo a espessura de cimento ser egual á altura das pedras a empregar.

Logo que se comece a effectuar a presa, estender-se-ha a téla que será cuidadosamente desenrolada e comprimida de modo que as pedras que constituem o mozaico fiquem enterradas na espessura da massa, devendo a tela pela segunda vez ser ainda comprimida depois de bem retezada e quando já não apresente corcovas ou saliencias, usando-se para a compressão d'uns maços apropriados e que constam de um taipal, medindo $0^m,40 \times 0^m,40$, e que é munido de um cabo.

Feito isto, espera-se 24 horas, depois do que se deita tanta agua quente sobre a téla até que d'esta se desaggreguem facilmente todas as pedras, depois do que, e verificado que todas ellas se acham no seu respectivo logar, se cobre toda a superficie com uma argamassa de cimento, um pouco mais que laxa mas não fluente, que tem por fim preencher os vasios e facilitar as emendas.

Após tres dias se passa toda a superficie com pedra de brunir, rebôlo e pedra pomes, betumando-se com betume de pedra qualquer falta que ainda haja, polindo-se em seguida pelo processo seguinte:

Depois de passada a superficie a polir ao rebôlo (grez) e pedra pomes, como já disse, passa-se novamente com uma boneca de lona que comsigo arrastará uns pequenos fragmentos de chumbo e uma certa quantidade de esmeril préviamente lançados na superficie a polir. Depois d'esta operação dão-se, ainda, umas passagens, mas empregando só o chumbo misturado com enxofre e pedra hume, as quaes se repetirão até que a superficie apresente um certo brilho.

Para evitar a adherencia da poeira, é conveniente passar todo o mozaico com uma dissolução de cêra e agua-raz a qual se fará desapparecer esfregando-se em seguida com um panno.

Com estas indicações, um bocado de paciencia e bôa vontade e um ligeiro conhecimento de desenho, effeitos de luz e natureza dos materiaes a empregar, qualquer curioso trabalha em mozaico simples, porém, ao alto mozaico só os privilegiados é que pódem chegar, porque não ha nada mais difficil na arte de construir do que fazer um bom mozaico; é esta a razão do seu preço elevado e do decahimento d'esta industria que, apesar dos esforços que emprega a Italia nas suas fabricas de Florença e Vaticano, não é possivel fazer suspender.

Foi preciso por este facto vêr o modo de o fazer substituir com applicação a pavimentos com os xadrezes de marmore branco e preto nas construcções mais ricas, e com ladrilho mozaico e lousas nas mais modestas, systema de revestimento este de que passo a tratar:

Xadrez a marmores de côres

Esta especie de pavimento, que é luxuosa e ainda cara, demanda muito cuidado no seu assentamento.

Este systema de decoração consiste em uma combinação de peças de marmore de côres variadas e a que o commercio chama *xadrez*.

As dimensões de cada *xadrez* são arbitrarias, só se executam por encommenda e por isso não tem dimensões determinadas.

Este genero de piso é feito a duas côres, branco e preto, côres estas com que se pódem fazer 64 combinações.

Este pavimento, geralmente, é formado por uma faxa em volta, afim de com ella se vencerem as faltas de esquadria, e ao meio do qual poderá haver, ou deixar de haver, um florão.

Preparado o solo com uma camada de betton e sobre esta espalhada uma de argamassa de cimento composta de duas partes de areia por uma d'aquelle, com uma espessura entre $0^m,01$ a $0^m,02$, determinar-se-ha o centro da superficie a revestir por meio de diagonaes e do cruzamento d'estas medir-se-ha para os lados o comprimento preciso a bem determinar a posição da faxa, vencendo assim as faltas de esquadria, assentando em seguida, ou pelo menos traçando a linha que a determinar, sobre a camada de argamassa.

Depois, em harmonia com o desenho a produzir e sujeições a attender, assentar-se-ha o primeiro xadrez que será exactamente ao centro.

O marmore deve ser todo assente sobre uma camada de argamassa de cimento e areia fina de $0^m,015$ d'espessura.

Completo que esteja o assentamento lançar-se-ha sobre o pavimento assim formado uma aguada de

cimento puro, afim de encher qualquer vasio entre as juntas, sendo em seguida banhado com agua pura lançada de chofre, para que arraste comsigo os excessos de cimento.

Depois de alguns dias será todo o pavimento passado a pedra pomes, e quando por qualquer circumstancia as côres esmoreçam, como é frequente na côr preta, será bom passal-o com qualquer substancia gordurosa animal.

Custa, em média, cada metro quadrado assente, de quatro a cinco mil réis.

Ladrilhos de mozaico

São duas as especies d'estes ladrilhos, uns ceramicos, outros hydraulicos.

Os primeiros importam-se do extrangeiro, os segundos já se fabricam no paiz.

D'aquelles direi, apenas, que as melhores proveniencias são: Belgica, França, Allemanha, Inglaterra e Hespanha, e d'estes a maneira de os fabricar, porque as regras para o assentamento são communs a ambos os typos.

Estes productos são considerados como pedras artificiaes e a sua origem não é perfeitamente conhecida.

Segundo Mr. de la Boulaye, datam elles da mais remota antiguidade visto que elle diz tel-os encontrado em 1645, nos restos da Torre de Babel, e eram fabricados com terra e bitume.

Mediam, em medida métrica, $0^m,30$ de largo por $0^m,30$ de comprido e $0^m,10$ de espessura.

Outros auctores consideram-n'os mais recentes e dizem que, perto do Cayro, ha uma pyramide de 45^m de altura construida de tijoleiras cruas de $0^m,36$ de comprido por $0^m,18$ de largo e $0^m,12$ de espessura.

Suppõe-se ser esta pyramide aquella de que nos falla Herodoto.

Entre nós já o fabrico do ladrilho mozaico tem um futuro prospero porque o publico o acceitou bem e substitue com elle as applicações dos marmores.

Em Portugal já se fabrica o ladrilho de bonitos desenhos e, pena é que dos typos mais gastaveis, branco e preto, se não encontre sempre sufficientemente sêcco, o que prova que a procura é superior á producção, e que a côr preta se não mantenha.

Ha no paiz algumas d'estas fabricas.

O fabrico é sobremodo facil; misturam-se duas partes de cal hydraulica, ou de cimento, com uma parte de areia fina; esta mistura é ligeiramente humedecida e deitada dentro dos moldes, recebendo acto continuo um forte aperto n'uma prensa, quer hydraulica quer a braço, tirando-se depois e pondo-se a seccar por tempo não inferior a 90 dias.

As prensas para este trabalho vendem-se já acompanhadas dos moldes respectivos.

Se misturarmos com a massa matérias córantes (oxydos) daremos aos ladrilhos a côr que se desejar, e com moldes duplos o desenho que nos aprouver.

Deve ser muito cautelosa a applicação de agua á mistura, porque se esta a levar em demasia, causará isso um prejuizo total.

O assentamento do ladrilho deve fazer-se sobre uma base solida, betton, e sobre este será assente o ladrilho partindo do centro da casa para os lados, depois de se ter préviamente determinado a posição da faxa com a qual se vencerão as faltas d'esquadria que as paredes possam ter, de modo que qualquer córte que seja preciso fazer seja sempre feito na faxa.

Quando ao centro haja florão, é conveniente assental-o todo em primeiro logar.

A argamassa para o assentamento será composta de uma parte de cimento e outra de areia fina

misturada a sêcco, e amassada com a menor quantidade d'agua possivel.

O leito da argamassa para os ladrilhos de $0^m,2 \times 0^m,2$ será de $0^m,03$ de espessura e para os de $0^m,25 \times 0^m,25$ será de $0^m,04$, altura esta com que se deve contar quando se fizer a base de betton.

Não se deve empregar nenhum ladrilho sem ser primeiramente banhado em agua.

Terminando o assentamento em harmonia com o desenho, deve-se resguardar o pavimento, pelo menos, tres dias, lavando-o em seguida com agua de sabão, e passando a pedra pomes os pontos onde haja restos de cimento provenientes dos excessos refluidos pela compressão.

Achando-se completamente sêcco passa-se com verniz de encaústica, e pule-se com uma escova.

Nos pavimentos mais ricos as juntas tomão-se com massa hydraulica da mesma côr.

O numero de ladrilhos por metro quadrado é de 25 com os ladrilhos de $0^m,2 \times 0^m,2$, de 16 com os de $0^m,25 \times 0^m,25$ e de 29,5 com os hexagonaes.

O preço do metro quadrado depende do typo, bem como o assentamento, no entanto este regúla de 350 a 500 réis fornecendo, bem entendido, o fabricante todo o material.

O ladrilho mozaico tambem se póde empregar em terraços e sobre madeira, nos pavimentos superiores.

No primeiro caso, seja qual fôr a natureza do piso do terraço, convêm cobrir as juntas, se as ha, ou toda a superficie do terraço, se fôr apenas argamassado, como usam ser os que são formados com madeira, com uma ganga de asphalto para evitar as infiltrações, e sobre ella uma camada de betton muito magra, ou uma camada de argamassa semelhando o reboco tosco feito á colher, para que ao aspero assim adquirido adhira a camada de cimento em que o ladrilho tem que assentar.

De resto, os preceitos já indicados é que é indispensavel seguir.

Com relação ao revestimento dos soalhos, basta fasquial-os, porque a argamassa se firmará nos vasios entre fasquias.

Deve-se sempre attender quando se executa o betton para o assentamento, que o ladrilho e argamassa em que este deve assentar tenha de altura $0^m,035$.

Nos revestimentos de paredes o ladrilho precisa tambem obedecer aos preceitos seguintes: dada a parede começará o assentamento por meio de mestras ou assentando provisoriamente um ladrilho em cada extremo, e passando-se um cordel ao meio d'elles assim se determinará a posição do ladrilho do centro, base do trabalho; d'este, então se partirá para os lados, e feita a primeira fiada todas lhe devem corresponder.

O assentamento começa-se debaixo para cima; a dosagem d'argamassa é a já indicada.

Quando a parede a revestir fôr humida, a ganga de assentamento será asphaltica para maior garantia, pois que entre a parede e o ladrilho ficará o asphalto.

Louza e lagedo

Louza

Começa-se agora a usar este material no revestimento dos pisos, a França, Italia, Inglaterra e Belgica teem em exploração grandes pedreiras d'este material que tem prompta sahida.

Em Portugal uma companhia ingleza explora as ardosias de Vallongo.

As dimensões mais gastaveis, e por conseguinte as que mais facilmente se encontram no mercado, são

comprehendidas entre $0^m,32 \times 0^m,32$ e $0^m,10 \times 0^m,07$ de lado; a espessura varía entre $0^m,022$ para o primeiro caso e $0^m,01$ para o segundo, o peso por cada cento é de 700 kilos para aquelles, e de 40 a 45 kilos para estes

No entanto a empreza exploradora satisfaz as requisições de folhas, com as dimensões que lhe sejam exigidas.

As folhas a empregar devem ser sonoras não esponjosas, e se o fôrem as giadas inutilisam-n'as.

Se quando immersas, em parte, na agua, durante 24 horas, esta se elevar por capilaridade a mais de $0,^m01$ acima do nivel que tem na vasilha, deverão ser regeitadas por esponjosas.

O assentamento da louza faz-se de modo identico ao que indiquei para o assentamento do xadrez em marmore.

Completo o assentamento será a superficie assim adquirida lavada com agua de sabão, e depois de bem sêcca deverá ser passada toda com qualquer gordura animal afim de manter a côr.

Entre nós ainda se não emprega para pavimentos, mas sim para o revestimento de paredes e de telhados.

A louza ou ardosia parecia destinada, apenas, á cobertura dos edificios, hoje, porém, no extrangeiro, entre outras applicações serve para pavimentos, revestimentos exteriores, mezas de bilhar, fogões, tremós e tudo, emfim, onde ella póde substituir a pedra, visto que o seu custo é menor.

Com a ardozia esmaltada fabricam-se bellos fogões de sala, mezas, banheiras, lavatorios, pedras funerarias, etc.

Portugal possue schistos ardozeiros em grande quantidade e de bôa qualidade, sendo os melhores os de Vallongo, que já citei.

Estes schistos, pertencentes ao terreno siluriano inferior, abrangem uma grande extensão, não são

de primeira qualidade para cobertura de habitações por não se poderem separar facilmente em peças delgadas e, tambem, por não resistirem ás variações de temperatura do nosso clima, mas são superiores aos dos outros paizes pela sua côr carregada, textura compacta, finura de grão e facilidade de se obterem d'elles grandes dallas.

Na cidade do Porto ja hoje se consome uma grande porção d'este artigo. A louza de Vallongo póde receber lavores finissimos.

Ha schistos regulares em outros pontos do nosso paiz.

O custo de cada metro quadrado de telhado varía entre 1100 a 1800 réis.

Lagedo

Este systema de pavimento é hoje pouco usado e occupo-me d'elle n'este logar pela analogia que tem com os materiaes de que tenho estado a tratar.

As suas dimensões são muito variadas, regulando a espessura entre $0^m,120$ a $0^m,08$ e o seu preço por metro quadrado de 1000 a 2000 réis, conforme o trabalho de escôda que tem, fôr de duas cabeças, ou de junta amparada.

Para assentar este systema de piso deve regularisar-se o solo a revestir comprimindo-o fortemente.

Feito isto passar-se-ha o nivel da soleira da porta, se esta fôr a sujeição para o meio da casa, e assentar-se-ha a primeira mestra, partindo o assentamento d'esta para os lados, isto para poder corrigir os defeitos de esquadria.

O lagedo é assente sobre uma camada de argamassa ordinaria com $0^m,05$ d'espessura sendo as juntas tomadas a cimento.

Se o terreno fôr compressivel ou humido, a argamassa a empregar deve ser hydraulica.

A superficie deve ficar bem plana e de nivel, quando não haja sujeições.

No caso, porém, que seja um passeio de rua que tenha de ser revestido, a operação será egual, contanto que fique com a inclinação transversal de $0^m,04$.

Todo o lagedo de espessura inferior a $0^m,08$, deve ser regeitado, bem como aquelle que tenha uma espessura muito desigual.

Bettonilhas

Este assumpto comprehende duas partes, uma sob a denominação de bettonilhas, outra sob a de brechas artificiaes.

A betonilha é de uso recente entre nós e sendo um genero novo de pavimento não posso deixar de me occupar um pouco dos materiaes que entram na sua composição.

Este genero de pavimento é o que, quando bem feito, resiste a todos os esforços e intemperies, mas a sua applicação depende de conhecimentos especiaes dos materiaes a empregar, d'uma manipulação cuidadosa, e d'uma execução bem dirigida. Só assim se poderá obter um pavimento duradouro e de agradavel aspecto.

Os materiaes que entram na composição da bettonilha são:

Agua, areia, cimento de Portland e aggregados.

Agua

A agua a empregar no fabrico de todas as argamassas deve ser tão pura quanto possivel, devendo banir-se a que seja salobra, salgada, mineral, estagnada ou suja.

A agua do rio é a que deve ser preferida por ser

menos carregada de saes, porém, na falta d'ella servirá qualquer outra que não esteja no caso das que devem ser excluidas.

As aguas contendo sulphato de cal em dissolução não são proprias para o fabrico da argamassa ordinaria, pois teem o inconveniente de lhe retardar a solidificação, porém, são empregadas nas argamassas de cimento cuja dessecação convém que seja lenta.

A agua do mar só deve ser empregada em construcções banhadas pelas aguas, ou outras cuja lentidão da dessecação e as efflorescencias salinas não prejudiquem, taes como muros de caes, pavimentos, etc.

O emprego da agua salgada no fabrico da argamassa fornece-lhe uma certa quantidade de sulphato de cal.

Se na agua salgada se misturar uma porção de agua de cal obter-se-ha o sulfato de cal e o chlorureto de calcium; egual resultado se obtem lançando n'ella uma argamassa de cimento.

Ha casos, porém, em que a agua do mar é favoravel ás argamassas, isto é, quando na composição d'estas entra um cimento ou cal bastante sciliciosos, formando-se então o scilicato de cal acompanhado d'uma certa quantidade de cal livre, que em combinação com o acido carbonico fornece uma blindagem protectora de carbonato de cal á superficie exposta.

O volume d'agua a empregar nas argamassas de cimento, não deve exceder a metade do volume do cimento propriamente dito.

Areia

As areias são fragmentos de rocha reduzidos a pequenas particulas e entre os quaes predomina a

scilica, visto que a parte calcarea se reduzio a lama pela acção da agua, ou a pó pelo attricto.

As areias são desaggregações de differentes rochas e d'isso resulta a sua grande variedade quer na fórma e dimensões, quer na composição dos seus grãos.

As areias do mar e as dos rios são fosseis; as provenientes da decomposição expontanea das rochas feldspathícas ou argilosas, chamam-se areias virgens. Estas ultimas teem os grãos mais angulosos do que os da areia do mar.

As areias são brancas, pretas, pardas, amarelladas e vermelhas, conforme a qualidade dos oxydos que contêem.

A areia considerada scientificamente póde ser sciliciosa, calcarea, argilosa ou metalica; nas construcções, porém, consideram-se apenas duas qualidades, argilosa e sciliciosa.

Qualquer que seja a sua qualidade deve ser sempre isempta de materias extranhas, aspera, fazendo estalido ao apertar-se na mão, e que quando mergulhada n'agua esta fique clara.

No fabrico das argamassas as areias, conforme a sua qualidade e quantidade, augmentam ou diminuem o poder da cal e do cimento, pelo que é indispensavel conhecer antecipadamente a sua natureza e o resultado que dará a sua mistura.

A areia favorece a combinação da cal com o acido carbonico, modifica a contracção, augmenta a dureza da cal hydraulica e diminue a da cal gorda.

Com os cimentos obra differentemente, endurecendo uns e tornando outros mais fracos; a areia tambem evita um pouco a contracção das argamassas de cimento, mas como tambem as póde enfraquecer só se devem empregar cimentos bastantemente energicos para que este facto não tenha logar.

As areias argilosas só na falta de outras devem empregar-se e nunca com cimentos.

A areia sciliciosa é a unica que deveria ser empregada em todos os generos de construcção.

As areias sciliciosas pódem considerar-se de quatro proveniencias — planicie, mina, rio e mar.

A areia de planicie, deverá ser bem limpa e de natureza apropriada á missão que tem a desempenhar, deve ser rija e de grão irregular e anguloso, — a presença do oxydo de ferro será uma bôa qualidade porque favorece o endurecimento da argamassa.

Os tractos de areias de planicie são innumeros em Portugal.

As areias de mina devem ter as mesmas qualidades do que as de planicie, mas devem ser empregadas em seguida á extracção porque os agentes atmosphericos as prejudicam quando a elles expostas; d'estas as mais escuras são as melhores.

As areias do rio, são as preferiveis para alvenarias que tenham que supportar grandes cargas, porque endurecem rapidamente a argamassa de que fazem parte.

A areia do rio Jamôr (Algés) é um exemplar magnifico.

Nos trabalhos de betton plastico, a areia do mar quando seja de grão grosso, desigual, e convenientemente lavada, representa um importante papel.

As areias dos remansos, nas margens do Tejo, eram magnificas, mas hoje com as explorações de pedra e terra já se não pódem aproveitar por não serem isemptas de corpos extranhos.

Quando se queira reconhecer se uma areia é salgada deita-se uma porção d'ella dentro d'um vaso com agua distillada; agita-se esta mistura deixando-a depois em repouso, passados minutos addicionam-se-lhe algumas gottas de acido nitrico puro e em seguida outras de nitrato de prata; formando-se um pricipitado branco está demonstrado que a areia contêm sal.

Ha, comtudo, opiniões, e entre ellas a minha, que a areia do mar só não deve ser empregada em construcções urbanas, isto pela mesma razão que aconselho a exclusão da agua salgada, porém, nas demais até a considero conveniente pela blindagem de carbonato de cal que se produz, e que defende da acção destruidora das intemperies a superficie exposta.

As areias argilosas e os detrictos de grez é que devem ser banidos de todo para o fabrico das argamassas.

Influe sensivelmente na resistencia d'estas a grossura do grão d'areia, e por isso a pratica aconselha que as areias grossas só devem ser empregadas com cimento ou cal gorda, e as finas com cal hydraulica exclusivamente.

No entanto, é prudente estudar sempre o material antes de o empregar, porque em vinte e quatro horas as argamassas fornecem todos os elementos de investigação.

Cimento

Em 1796 M. M. Wyates & Parker, de Londres, pediram uma patente para o fabrico de uma cal que endurecia em quinze minutos e a que deram o nome de *Cimento romano.*

Desde então, o cimento começou a representar um papel da mais alta importancia na arte de construir, apesar de só em 1824 ter sido verdadeiramente estudada a sua composição e o seu fabrico.

Foi n'esta epocha que Joseph Aupsdin, fabricante de tijolos em Inglaterra, requereu privilegio para um producto de seu fabrico a que dera o nome de *Cimento de Portland*, nome que provinha da côr e resistencia que o dito producto apresentava e que o tornava egual á pedra d'aquella procedencia.

Os trabalhos em França, dos engenheiros Vicat, Rancourt e outros, de Grant e Read na Inglaterra, de Fucho e Michaellis na Allemanha, completaram a descoberta de Joseph Aupsdin.

Hoje qualquer d'estes paizes possue grandes fabricas a que um consumo enorme anima a producção.

São quatro os typos que constituem as differentes variedades de cimento.

Primeiro — *Cimentos de limites inferiores* — Estes cimentos contêem 39 % d'argilla, são de presa immediata ao contacto com a agua, e como é grande a sua percentagem de cal torna-se indispensavel mistural-os com areia, estabelecendo-se préviamente a proporção, e assim se formará uma argamassa hydraulica de primeira qualidade.

Segundo — *Cimentos ordinarios* — Contêem 50 % d'argilla, são de presa ainda mais rapida do que os cimentos de limites inferiores e se o seu emprego fôr tentado sem precaução a presa é tão rapida que não permitte fazel-o, pelo que é necessario expôl-os, durante vinte e quatro horas, á acção do ar, em logar secco e coberto, afim de lhes moderar a energia.

Terceiro — *Cimentos de limites superiores* — Contêem 73 % d'argilla; estes cimentos confundem-se um pouco com os precedentes, sendo, comtudo, mais inferiores.

Quarto — *Cimentos de Portland* — Contêem 25 % d'argilla e 75 % de carbonato de cal. São de presa lenta e por isso muito convenientes para os trabalhos de bettonilha.

Como estes ultimos são os que têem applicacão ao betton plastico, não me parece fóra de proposito dizer que os primeiros trabalhos ácerca de cimentos romanos ou de presa rapida, de Parker, foram devidos, como já disse, a Mr. Vicat que em 1856 publicou um livro intitulado «*Traité theorique et*

pratique de la composition des mortiers, ciments et gangues à pouzzolane.»

Depois d'elle, outros engenheiros se occuparam em estudar o melhor systema de fabrico dos cimentos e natureza da materia prima das differentes localidades conseguindo excellentes resultados, porém, a presa do cimento não lhes permittia applical-o senão em trabalhos debaixo d'agua.

Comtudo, tornava-se necessario achar um cimento de presa lenta que permittisse o seu emprego em trabalhos expostos ao ar.

Nem a Mr. Vicat, nem aos engenheiros seus contemporaneos, apesar dos sérios estudos a que procederam, coube a gloria de o descobrir e sim a Mr. Lebrun que o obteve fazendo coser mais fortemente os calcareos argilosos, conseguindo assim augmentar a resistencia do cimento e modificar a hydratação dos scilicatos durante a sua immersão.

Por esta fórma estava, pois, descoberto o cimento de presa lenta!

*

* *

O cimento é uma das variedades da cal hydraulica contendo de 25 a 35 % d'argilla.

Em Boulogne-sur-Mer descobriu-se um jazigo de calcareo que, depois de cozido e pulverisado, fornecia um cimento muito semelhante ao de Parker.

Foi em 1825 que, em Pouilly, começou o fabrico do cimento de presa rapida a attingir um certo desenvolvimento, estendendo-se a varias localidades como Vassy, etc.

Depois, em 1850, o emprego do cimento de presa lenta ou, de Portland, generalisou-se em França, sendo fabricado nas officinas dos srs. Dupont & Demarle, em Boulogne.

São duas as classes em que, actualmente, se dividem os cimentos:

1.ª Cimentos de presa rapida, ou *romanos*.

2.ª Cimentos de presa lenta, ou de *Portland*.

Os que pertencem á primeira classe fazem presa debaixo d'agua no periodo maximo de vinte minutos, segundo a edade do cimento; e os pertencentes á segunda classe n'um determinado tempo, sempre superior ao primeiro, conforme tambem a sua edade.

Aquelles são de presa mais rapida, mas estes são superiores porque a sua consistencia é muito maior.

A côr do cimento varía segundo a sua origem. A densidade dos de presa lenta é maior que a dos de presa rapida.

O cimento de Portland é de ordinario preferido para construcções, visto que o cimento romano tem o inconveniente de se dilatar sensivelmente sob a influencia das variações atmosphericas.

Este ultimo deve, tambem, ser banido nas blindagens de pavimentos porque se fende facilmente sob a acção das intemperies.

A indole d'este livro não me permitte tratar do fabrico do cimento, limitando-me, portanto, a dizer que os fabricantes produzem quatro typos a que chamam:

Naturaes.

Artificiaes.

Grappier. [1]

Laitiers. [2]

Dizem-se — naturaes — quando se obtêem pela cozedura directa dos calcareos naturaes e sua pulverisação.

Artificiaes — quando se obtêem pela cozedura d'uma mistura de calcareo e argilla, em proporções

---

[1] Jorra de cal.

[2] Escoria do ferro.

determinadas, segundo o typo do cimento que se deseja.

Grappier — denominam-se assim os cimentos feitos com a jorra dos fornos de cal.

Laitiers — chama-se á mistura da cal gorda, extincta, com a escoria do ferro pulverisado.

Estes dois ultimos são sempre de presa lenta.

D'esta ultima qualidade ha já bons typos de cimento e de preços inferiores aos dos outros typos pelo que, e certamente n'um futuro proximo, prejudicarão aquelles que teem os seus capitaes empregados nas actuaes fabricas, visto que um bom *cimento laitier* é egual a outro qualquer dos bons cimentos, sendo o seu preço muito mais barato.

Sobre este assumpto vou trancrever, com a devida vénia, parte d'um artigo de Mr. Émile Muller professor da Escola Central de Paris, publicado no «*Genie Civil*», no numero sahido em 21 d'Abril de 1888, e que tem por epigraphe:

«*Les nouveaux ciments de Portland fabriqués sans cuisson.*»

... «M'étant occupé depuis de longues années de tout ce qui touche á la question des mortiers et ciments, ayant depuis vingt-trois ans exposé dans mes leçons á l'École Centrale et motivé ma conviction que le dernier mot de la fabrication des ciments était loin d'être dit, que certainement on tronverait un moyen d'éviter la formidable surcuisson et l'onéreuse pulvérisation qui en etait la conséquence, je me fais un devoir d'appeler l'attention de tous les ingénieurs et constructeurs sur ce nouveau produit, d'autant plus remarquable qu'il est constitué, pour les deux tiers environ, avec des matières sans valeur.

«On sait aujourd'hui partout que les laitiers de hauts fourneaux sont souvent utilisés (quand la composition chimique de ce résidu le permet) á faire

des mortiers et des briques par la simple addition de chaux. On les emploie comme la pouzzolane en Italie. — La pulvérisation en est faite à la coulée, même par un simple arrosage que reduit le laitier en sable. Mais ce qui parait nouveau, c'est que ce *mélange* de sable fin, de laitier et de chaux, quand il est soumis a une pulvérisation intense, poussée jusqu'à l'impalpabilité, qui produit en même temps l'intimité absolue, donne un produit analogue au ciment de Portland. Ce mélange n'est plus un simple mortier, une pâte qui, par compression, donne d'excellentes briques, mais un ciment auquel on peut additioner les proportions ordinaires de sable.

«Cette simple indication suffit pour faire entrevoir aux constructeurs des matériaux très économiques dans beauconp de localités.»

Os *laitiers* são o resultado da fusão do ferro a uma alta temperatura.

A ganga d'ella resultante é uma composição de scilica e aluminio com o carbonato de cal, ou dos calcareos que se misturam com o ferro para lhe facilitar a fusão e absorver o enxofre (castine) que se mistura com o combustivel, formando scilicatos e aluminatos de cal, podendo asseverar-se que contem, pelo menos, dois equivalentes de cal por um de scilica.

Segundo diz Mr. Bertet: —

«Ces scilicates se trouvent donc naturellement, et sans avoir á subir le dédoublement dont parle M. Le Châtelier, à l'état monocalcique voulu pour réagir sur l'hydrate de chaux qu'on leur ajoute á froid au moment de la trituration. Leur énergie de combinaison est en outre considèrablement accrue par la granulation ou refroidissement brusque, qu'on leur fait subir à la sortie du haut-fourneau.»

Sobre a composição chimica dos antigos cimen-

tos e dos *laitiers* corre escripto um relatorio do mesmo sr. Paul Bertet, que considero interessante, e por isso recommendo a sua leitura, e no qual elle prova que com qualquer dos cimentos se obteem os mesmos resultados.

Para completar o que já tenho dito sobre cimentos, ainda me vou occupar da sua densidade, finura, composição chimica, presa e resistencia.

*

* *

Durante muito tempo ligou-se grande importancia á densidade do cimento por se suppôr que ella exercia qualquer influencia sobre a qualidade d'aquelle, porém, mais tarde, este facto foi assumpto de numerosas contestações.

Determinar a densidade é obter o peso d'um volume qualquer de cimento, medido sem ser calcado.

Como não é facil medir-se um metro cubico d'este producto, mede-se simplesmente um litro ou um hectolitro, multiplicando o resultado obtido por 1:000 ou por 10. Comtudo, nem sempre ha concordancia nos resultados pois que um cimento que dá um pezo de $1^k,300$ por litro, não dá, como era de esperar, 130^k por hectolitro; do mesmo modo não dará mais que 110 ou 120 grammas de peso em uma medida de cem centimetros cubicos.

Dizer-se que um cimento tem uma densidade de 1,2 ou de 1,3 não tem significação alguma; será preciso dizer-se: tal volume de cimento tem o pezo de tal, isto é, o pezo d'um litro ou d'um hectolitro de cimento medido sem ser calcado dá tal pezo.

E' conveniente tomar certas precauções ao vasar o pó dentro da medida e o melhor systema consiste em o fazer descer por um plano com uma inclinação de 45° e com $0^m,50$ de comprimento.

Por este meio ha menos probabilidade de se errar, comtudo, é necessario ter em vista que a medida deve ser cheia n'um determinado espaço de tempo, isto é, nem muito devagar nem muito rapidamente.

O maior ou menor grau de cosedura d'um cimento nenhuma influencia exerce sobre a densidade do mesmo producto, porém, outro tanto não acontece quanto á finura visto que esta é um factor importante sobre a densidade do cimento.

Está demonstrado que a finura da moagem eleva a qualidade dos cimentos, motivo porque, na maior parte das fabricas d'este genero, se acham installados apparelhos destinados á reducção dos calcareos a um pó bastante fino.

Até hoje, não existem quaesquer prescripções relativas ao grau de finura que um cimento deve ter; comtudo, é conveniente ter em vista que quanto mais fina fôr a moagem melhores serão os resultados a obter.

O cimento depois de pulverisado e passado por um peneiro de 900 malhas por centimetro quadrado não deve deixar residuo superior a 10,00 e este deve ser nullo quando a passagem se verifique atravez d'uma tela de 324 malhas por centimetro quadrado.

A percentagem da scilica e do aluminio não deve ser inferior a 0,44.

Quando o indice de hydraulicidade de um cimento desce a 0,44 póde considerar-se certa a presença da cal livre e esta é o maior inconveniente que um cimento póde ter.

E' de todo o ponto necessario definir-se, com precisão, o indice de hydraulicidade, não devendo entrar n'este calculo senão a scilica, o aluminio e a cal.

O ferro que nenhuma acção exerce sobre o endurecimento não deve, por consequencia, ser comprehendido com a scilica e com o aluminio.

As circumstancias exteriores exercem sempre uma tal ou qual influencia sobre a presa. A natureza da agua, principalmente, póde fazel-a variar, assim, existindo na agua, em dissolução, certos saes sem acção chimica sobre a cal como o chlorureto de calcium e o sulfato de cal, ou quando estes saes são formados pelo producto d'uma dupla decomposição como a do sulfato de magnesia e a do chlorureto de magnesium que, em presença da cal dá o sulfato de cal e o chlorureto de calcium, a presa é mais lenta.

D'aqui se conclue que a dissolução dos saes que determinam a presa e o endurecimento, isto é, o scilicato e o aluminato de cal, é mais lenta que na agua pura. E' necessario uma grande quantidade de saes para que a presa possa ser influenciada.

A agua do rio, dos pantanos, ou dos poços produz effeitos muito semelhantes aos que se obteem com a agua distillada.

A agua do mar retarda muito mais a presa em consequencia da quantidade em que n'ella se encontram o sulfato de magnesia e o chlorureto de magnesium, como já disse quando tratei das qualidades da agua a empregar.

A resistencia á tracção do cimento romano, por centimetro quadrado, oscilla entre $6^{k},08$ e $10^{k},77$; ao esmagamento entre $35,^{k}2$ e $85^{k},4$.

Estes resultados foram obtidos depois d'um mez d'immersão na agua.

Teem sido feitas experiencias sobre os cimentos de Portland, mas os resultados variam muito segundo a origem, edade, quantidade d'agua empregada, temperatura, exposição ao ar livre, etc. Todavia, as differenças encontradas não são muito grandes.

O Portland de bôa qualidade, depois de um mez d'immersão, manipulado nas condições normaes, offerece uma resistencia á tracção, por centimetro

quadrado, que oscilla entre 30 a 35 kilogrammas e 210 a 315 ao esmagamento.

A resistencia á tracção é de 10 a 20 kilogrammas por centimetro quadrado depois de cinco dias d'immersão, de 20 a 30 depois de quinze dias e de 30 a 35 depois de um mez, augmentando lentamente até 40 kilogrammas no fim de seis mezes, depois do que permanece estacionaria até ao praso de um anno, epocha em que tem attingido o seu maximo.

A resistencia da argamassa de cimento puro immersa em agua dôce não diminue com o tempo, como acontece quando a immersão se verifica em agua salgada.

Em agua dôce os cimentos que attingem mais rapidamente o seu maximo de resistencia são aquelles cujo indice de hydraulicidade se approxima mais do limite inferior, assim como os de moagem muito fina e aquelles em que a cozedura não se operou até á vitrificação.

A resistencia dos cimentos de moagem pouco fina augmenta lentamente, e, muitas vezes, attinge um maximo muito elevado.

Na agua salgada, a resistencia é maior que na agua dôce só durante os primeiros mezes, mas depois vae diminuindo sensivelmente, tornando-se muitas vezes quasi nulla.

Este facto deve ter origem n'uma mudança d'estado molécular que se opera devido a um consideravel augmento de crystalisação, o que é demonstrado pelos crystaes de hydrato de cal que se fórmam em muito maior quantidade na agua salgada que na agua dôce.

Se a um bom cimento juntarmos 1 ou 2 % de cal recozida pulverisada, mas não extincta, os briquettes immersos em agua dôce conservam-se muito bem, não apresentando nada de anormal, porém, os que são immersos na agua salgada alteram-se rapidamente.

Os cimentos puros bem como as argamassas d'elles formadas, adquirem maior consistencia debaixo d'agua que quando expostos ao ar livre.

O frio retarda a presa dos cimentos diminuindo-lhes momentaneamente a resistencia, o que não impede de attingirem o seu maximum e muitas vezes um maximum muito superior.

Seja qual fôr o uso a que o cimento se destina deve sempre ser misturado com areia, a sêcco, e muito intimamente. Quando se trate de uma pequena quantidade póde a mistura fazer-se a braço; porém, no caso contrario, empregam-se misturadores movidos por cavallo ou machina.

A agua só deve ser addicionada depois de se ter operado muito bem a mistura e a quantidade a empregar varía conforme a dosagem de cimento e a natureza da areia.

Esta ultima quando quartoza absorve uma pequena quantidade de agua, porém, a areia fina, contendo elementos calcareos, e, sobretudo, fragmentos de conchas absorve, pelo contrario, uma quantidade de agua apreciavel.

Uma argamassa de dosagem média (350 k. de cimento por 1 m. c. de areia do mar bem lavada) para ser levada á consistencia pastosa terá que receber de 220 a 250 litros de agua; mas com uma areia muito fina deverá elevar-se a quantidade de agua a 400 litros, pouco mais ou menos.

E' necessario ter em vista que ha toda a conveniencia em não se addicionar agua senão na quantidade strictamente necessaria.

Para um metro cubico de betton, comprehendendo um volume de areia por dois de pedra miuda, bastará uma porção de 120 a 130 litros.

Fazem-se blócos artificiaes das maiores dimensões com betton de cimento, os quaes têem applicação a construcções maritimas, principalmente quando ha necessidade de uma presa mais rapida que a da cal.

Convém, tambem, ser utilisado o cimento na construcção de canos, conductas d'agua, nos pavimentos das casernas, cavallariças, officinas, etc.; o seu emprego nos pavimentos é uma garantia de hygiene, tendo, tambem, a grande vantagem de não offerecer pasto aos incendios.

A argamassa de cimento é utilisada na construcção de obras difficeis e que tenham de supportar grandes cargas. Applica-se, ainda, nas construcções ordinarias, quando haja interesse em reduzir consideravelmente as espessuras.

A qualidade da areia, como já disse, exerce uma influencia deveras importante sobre a duração e resistencia das argamassas.

Muitas vezes se attribue á má qualidade dos cimentos o mau resultado das argamassas, quando, afinal, a causa determinante existe, quasi sempre, na natureza da areia que se empregou.

A areia, quartoza, isempta de corpos extranhos, de grãos deseguaes e angulosos e de grossura média, é a que deve ser preferida a qualquer outra.

Os calcareos duros tambem dão areias de bôa qualidade.

A areia grossa e o cascalho miudo devem ser reservados para as argamassas gordas e muito comprimidas, visto que a areia fina não é conveniente senão para os emboços em que a dosagem de cimento passe além da proporção normal.

Devido á propriedade de que gosa a argamassa de cimento, tornando-se rapidamente homogenea sob a acção da humidade, bastará uma dosagem de 300 a 400 kilogrammas de cimento por metro cubico, obtendo-se assim uma impermeabilidade completa.

Para os bettons applicados a construcções maritimas empregam-se 150 kilogrammas de cimento por cada metro cubico.

Esta dosagem poderá ser elevada a 200 kilogram-

mas quando o betton tenha que ser lançado directamente na agua, ou quando se não possa dispôr senão de um cascalho muito fino e muito egual.

Em fundações, quando não haja que se attender á impermeabilidade, bastam 100 kilogrammas de cimento por cada metro cubico de betton.

Os emboços interiores, para exgotos e reservatorios d'agua fazem-se com uma mistura de volumes eguaes de cimento e de areia fina.

Para lhes assegurar maior adherencia devem os emboços ser applicados sobre uma camada de reboco aspero (tôsco) bastando uma espessura de 2 centimetros para assegurar uma impermeabilidade absoluta.

Estes esboços applicados em muralhas construidas de tijolos ou de pedras de alvenaria, além de as tornarem perfeitamente impermeaveis, asseguram-lhes uma conservação indefinida.

Fóra das grandes construcções o emprego mais vulgar do cimento é nas blindagens de pavimentos tanto interiores como exteriores, terraços, passeios, caes, etc.

O endurecimento opera-se de 5 a 9 horas depois do emprego, variando segundo a temperatura e madeira como é trabalhado.

O peso por litro, ao sahir da fabrica, deve regular de 1100 a 1150 grammas.

Ao nosso paiz veem do extrangeiro muitas marcas de cimento e entre as que conheço as que considero melhores são:

Demarle & C.ie - Boulogne-sur-Mer — representante em Portugal, Simão Anahory.

Marca Leão (cimento belga) — representantes em Portugal, José Moreira Rato & Filhos.

Marca Castello (mesma procedencia) — representante em Portugal, A. Cilia.

Johnsan & C.a — New-Clastle — marca Elephante — representantes, Abecassis Irmãos.

A composição chimica do primeiro é a seguinte:

Scilica	22,05
Alumina	7,70
Peroxydo de ferro	2,50
Cal	64,55
Magnesia	1,05
Acido sulfurico	0,70
Perda ao fogo	1,35
Productos não dosados e perda	0,10
Total	100,00

A composição chimica do segundo é a seguinte:

Agua	0,20
Materia organica	0.70
Scilica soluvel	21,20
Scilica insoluvel	1,60
Oxydo de ferro	1,27
Oxydo d'alumina	7,79
Cal	64,50
Magnesia	0,59
Acido sulfurico combinado	0,60
Acido carbonico combinado	1,36
Perdas	0,19
Total	100,00

A do terceiro é:

Scilica e areia fina	23,22
Alumina	5,01
Peroxydo de ferro	3,52
Oxydo de calcio	59.98
Oxydo de magnesio	1,47
Acido sulfurico	0,34
Anhydrido carbonico	1,28
Perda ao fogo e indeterminados	5,18
Total	100,00

A do quarto é:

Cal	48,80
Alumina	11,30
Scilica	18,60
Ferro	17,90
Magnesia	1,70
Agua	1,70
Total	100,00

Em Portugal existe em grande quantidade a materia prima para o fabrico do cimento, principalmente entre a foz do Lena e S. Martinho do Porto, nas montanhas da margem sul do Tejo, fronteiras a Lisboa, nos grandes tractos entre o Sobralinho e Villa Franca, na Rasca em Setubal, etc., acrescendo que a vasa do rio Tejo egual á do rio Medway, que fornece o cimento de West-Kent, tambem podia ter egual applicação; no entanto, só no Cabo Mondego se começou a fabricar cimento em quantidade digna de mensão mas que em consequencia da procura á cal hydraulica da mesma proveniencia ser muito superior, applicaram a sua attenção mais a este fabrico do que áquelle. De facto, a cal hydraulica do Cabo Mondego póde ser considerada de bôa qualidade.

Hoje, porém, já o paiz possue, na Alhandra, uma fabrica de cimento com grandes tractos de matéria prima e que está superiormente dirigida pelo meu amigo o Ex.mo Sr. engenheiro Galhardo ao qual felicito pelos resultados obtidos, bem como aos srs. Antonio Moreira Rato & filho pela sua arrojada iniciativa.

Aggregados

As areias grossas, os detrictos de pedras rijas taes como o quartzo, basalto e especialmente o gra-

nito são os que devem empregar com o cimento na confecção dos bettons plasticos (bettonilhas).

A trituração é feita por machinas que, conforme o gráu de aperto, fornecem o typo de aggregado que se deseja.

O aggregado que se deve empregar é o granitico scilicioso ou uma mistura de uma vez de areia bastante sciliciosa e duas de granito o qual é preferivel pelo scilicato de potassa que contêm, o que favorece o endurecimento.

Devem ser banidos os detrictos calcareos nos bettons plasticos que tenham de supportar grande tracção.

Uma areia bem limpa e muito granulosa suppre a falta de qualquer dos aggregados, e, sempre com vantagem a dos calcareos.

As dimensões dos grãos dos aggregados dependem da espessura da massa a empregar, no entanto, quanto mais pequenos fôrem melhor serviço prestam.

Antes de ser conhecido o aggregado com que hoje se applica o betton plastico, as obras de fraca espessura executadas com argamassa de cimento davam sempre mau resultado, por isso que as camadas superiores se fendiam e a massa se desaggregava da base formando corcovas, inconvenientes estes devidos á irregular cozedura do cimento, á cal viva que este continha, e á sua presa muito rapida.

Com a applicação dos aggregados desappareceram estes inconvenientes por isso que com aquelles se conseguiu modificar a imperfeição da cozedura, augmentando consideravelmente a cohesão e a resistencia.

A Mr. Ducournau se deve o invento dos aggregados aos quaes elle chamou *aggregados moderadores*.

Para a confecção das brechas artificiaes os aggregados usualmente adoptados, pela facilidade de serem polidos, são os marmores.

O azul de S. Pedro em Cintra deve ser britado, pois que o triturado o reduz a um pó inapproveitavel.

O vermelho (sangue de boi) deve ser triturado, pelo menos, quinze dias depois de extrahido.

Os demais pódem ser triturados sem precaução.

Podendo, tambem, ser considerados aggregados os materiaes com que se faz a coloração do cimento direi que a proporção entre a côr a empregar e aquelle é de 25 % d'este, ou seja para cada 0,06 de cimento, 0,015 de côr.

As côres que se empregam são:

Azul d'ultramar.....	azul
Negro de carvão.....	preto
Ocre vermelho lavado..... ..	laranja
Ocre amarello lavado.....	canna
Terra de Veneza.....	verde
Oxydo de manganez.....	castanho

O verde inglez não póde ser empregado com cimento de Portland, e quando se torne precisa aquella côr deve ser empregada com o cimento inglez branco.

Mr. Ducournau ainda aconselha um outro seu aggregado a que chama *anti-expansivo*.

Esta composição, que vou descrever, tem por fim, como o aggregado moderador, de que já fallei, modificar e tornar inalteraveis os cimentos, evitando a desaggregação e as fendas.

E' conveniente accentuar bem que, quando o cimento e a cal hydraulica contiver cal viva, isto é, calnão combinada com a argilla e por conseguinte no estado caustico ou de cal gorda viva, o seu emprego tem graves inconvenientes, os quaes se evitam com a applicação d'este aggregado, por isso que elle dissolve a cal viva, envelhece os cimentos novos, augmenta a resistencia, melhora consideravel-

mente a argamassa para bettonilhas, evita as fendas e desaggregações; emfim, permitte applicar-se com toda a segurança sem receio das intemperies.

Tem este aggregado por base o acido sulfurico no estado liquido e a sua applicação tem por fim dissolver a cal viva que contêem os cimentos, melhorar a preza n'aquelles de recente cozedura e permittir-lhes uma completa transformação dos scilicatos.

O aggregado póde ser empregado no estado liquido ou no estado solido, confórme as differentes applicações.

O aggregado liquido é composto d'acido sulfurico e agua em determinadas proporções, segundo o resultado que se desejar obter.

O aggregado solido compõe-se de:

66 litros d'areia grossa
33 litros de pó de pedra
8l,66 de acido sulfurico a 60 graus

Com o emprego d'este aggregado os fabricantes de cimento pódem dispensar-se d'attenuar os effeitos da cal viva pelos meios empiricos e caros que usam, taes como o de deixar envelhecer o cimento nos armazens expondo-os ás correntes d'ar o que sempre prejudica a resistencia.

Para as pedras artificiaes convêm empregar o aggregado liquido nas proporções seguintes:

Cimento.....	100 partes
Pó de pedra.....	100 »
Agua misturada com 5 % d'acido sulfurico	100 »

Amassa-se e applica-se sem receio nenhum, e

quando se queira obter qualquer côr junta-se 15 % d'ocres mineraes.

Quando se queira empregar o aggregado solido toma-se:

Pó de pedra.....	20	partes
Acido sulfurico.....	5	»
Pedra.....	40	»

Amassa-se e emprega-se.

O emprego do aggregado solido nas bettonilhas tem as vantagens que acabei de dizer, e deve ser assim composta a massa que as deve produzir:

Cimento.....	70	partes
Aggregado.....	7	»
Auga.....	45	»
Detrictos graniticos ou sciliciosos.....	100	»

O aggregado mistura-se com o pó de cimento deixando-o operar durante 10 minutos, fazendo-se em seguida o traço, amassamento e emprego.

Argamassa para bettonilha

O cimento conforme a sua qualidade e o fim a que é destinado póde admittir de uma a tres vezes o seu volume de aggregado e a sua mistura com elle deve ser cuidadosamente feita sobre estrados de madeira, e ao abrigo, quanto possivel, do vento devendo, pelo menos, o mixto ser cortado ou traçado tres vezes.

A argamassa de que me vou occupar é a destinada á parte superior da superficie a plasticar e por isso o maximo de aggregado que deve comportar é de um de cimento por dois de aggregado, ou 675 kilos de cimento por cada metro cubico de ag-

gregado; a sua manipulação deve ser muito cuidadosa attendendo-se sempre ao local, estado do dia, e hora do emprego.

Um dia humido favorece o emprego do betton plastico e permitte a manipulação de maior quantidade de argamassa; n'um dia quente, porém, só se deve amassar á medida que se fôr empregando.

Feito o traço formar-se-ha como que uma bacia na qual se deitará, de uma vez, a agua necessaria, que regula por 125 litros por cada metro cubico de aggregado.

Está, geralmente, admittido que para as argamassas de cimento de presa rapida, a percentagem d'agua seja de 12 a 13 % do volume do aggregado, e para os cimentos de presa lenta de 10 %.

Depois de vasada a agua se irá pouco a pouco padejando para dentro d'ella o mixto que fórma os lados do tanque, isto até que tome a fórma de uma pyramide conica.

Logo que a massa tome esta posição será cortada á enchada e apertada á pá, ficando assim prompta a ser applicada, substtiuindo-se a falta d'agua, que á primeira vista a massa parece ter, com o esforço do operario no aperto da mesma, por isso que só assim se pódem produzir boas argamassas de cimento.

Em trabalhos desenhados, a ultima camada que tem, apenas, $0^m,003$ de espessura é feita de cimento puro, regulando a agua por 40 % do volume do cimento.

Demanda muita attenção e cuidado a confecção das bettonilhas devendo, em primeiro logar, verificar-se a solidez do terreno, e nivelal-o muito bem para que depois se possa applicar uma camada de betton.

Para que seja perfeita a ligação do betton e da camada de cimento que o deve cobrir, é indispensavel molhar a superficie sobre que tem de fazer-se

a applicação, tendo o cuidado de a deixar bastante aspera para que a adherencia seja completa.

Deixando de se attender a esta precaução a massa dilata-se e fende-se facilmente, perdendo toda a adherencia.

Em seguida, estende-se sobre o betton uma camada de argamassa de cimento, amassada, formando pasta, com uma espessura de 2 a 6 centimetros, conforme a resistencia que se deseja obter, camada que deve ser alisada e comprimida á colher.

Esta argamassa deve ser composta de um volume de cimento por um de aggregado, sendo a quantidade d'aquelle maior ou menor segundo este fôr mais ou menos scilicioso.

A bettonilha para calçadas depende, para que dê resultado, de muitas precauções sendo a mais essencial a de não se permittir o transito sobre ella sem que a camada superior tenha já entrado na phase da chrystalisação, devendo notar-se que esta deve ser profunda porque começando á superficie não penetra, senão muito lentamente, na espessura da massa.

As applicações de bettonilha só devem ser feitas sobre uma base argamassada, ou não, mais ou menos espessa, e com a sua camada superior sempre em harmonia com os esforços que tem a supportar. Para o conseguir é preciso abrir no terreno uma caixa cuja profundidade será determinada pela natureza do terreno não excedendo nunca $0^{m},15$.

O leito da caixa será feito em harmonia com as sujeições a que o pavimento tiver que obedecer, em seguida, e no caso do terreno ser bom, lançar-se-ha uma camada de pedra britada de dimensões eguaes ás da que se emprega no empedrado, isto em toda a espessura da caixa; esta pedra será batida a maço até que, e pela compressão, fique livre entre a parte superior da bordadura e a da pedra assim comprimida, a espessura que a massa deve ter.

Feito isto, e depois de verificadas as inclinações por meio de cruzetas, dividir-se-ha o comprimento em paineis eguaes, nunca superiores a $2^m,0$.

Na divisão dos paineis assentar-se-hão reguas de madeira ou ferro, segundo as sujeições e sempre superiores $0^m,005$ á altura com que o pizo deve ficar.

Entre cada duas reguas se espalhará, para encher os maiores vasios da pedra, um betton feito de detrictos calcareos (murraça) na proporção de 4 partes para 1 de cimento, que será espalhado e batido dentro dos paineis.

A seguir, se procederá á applicação da camada superior que será deitada á pá ou á padiola, roçando-a á medida que se fôr deitando, com uma regua que assenta nas mestras que determinam o painel, uso este que tem por fim accusar a falta de massa em qualquer ponto e arrastar os excessos.

Depois d'esta operação será aquella batida com um maço apropriado (dáme plat) e logo que aquella massa comece a ter certa consistencia será alisada, desenhada, estriada e boochardada, trabalhos estes que se executam da maneira seguinte:

O alizamento é feito por meio de colheres apropriadas a este fim e conhecidas pelo nome de *espartulas*, com as quaes, além do alizamento, se corrige tambem qualquer imperfeição.

Quando a superficie tenha que ser desenhada, determina-se perfeitamente o eixo e partindo d'elle, e na sua perpendicular, se traçará, a colherim, o vestigio ou os pontos que depois de ligados por linhas constituem o desenho, sendo depois repetidos estes traços por meio de ferros apropriados a que se chama *ferros de vincar*, os quaes imprimem, pelo menos, tres traços n'uma espessura de $0^m,003$.

Um desenho de effeito é o octogonal, por mim já applicado na estação central de Lisboa e terraço do Ministerio das Obras Publicas.

Este trabalho, demanda muita certeza e agilidade para se poder aproveitar a occasião propria de o imprimir, isto é, antes do endurecimento começar a tornar-se sensivel.

Quando haja, de se fazer este trabalho devem os operarios conhecer antecipadamente o desenho e o modo de o executar.

Sendo o piso destinado a uma cavallariça ou vaccaria, deve ser estriado, satisfazendo assim a um triplice fim: permittir que o animal se firme bem. que tenha as patas sempre em enchuto, e um prompto escôo aos liquidos.

As estrias são feitas pela seguinte fórma:

Em seguida ao alisar da massa, sobre esta se marcam, no sentido do comprimento do pavimento, tantas linhas parallelas quantas vezes dez centimetros se contiverem no comprimento; em seguida, e perpendicularmente a estas se fará a mesma operação no sentido da largura, resultando ficar o pavimento dividido em quadrados de $0^m,10$ de lado. Depois, sobre cada uma d'estas linhas, e cóm a folga conveniente assentará uma regua de encontro á qual se encostará uma peça de madeira rija, ou ferro, a qual sendo batida a maço de mão fará um sulco de 2 a 3 centimetros de profundidade.

Feita a mesma operação sobre todas as linhas em ambas as dimensões, resulta que a superficie a pizar fica sendo um composto de pequenos quadrados inferiores a dez centimetros, por isso que as estrias os reduzem a sete.

Este systema além do fim que já indiquei tem applicação a todos os pavimentos a que seja conveniente dar um prompto escôo.

As dimensões dos quadrados são arbitrarias, porém, quanto mais pequenos estes fôrem melhor aspecto apresentará o pavimento.

E' inutil dizer que as estrias convergem a uma

caleira ou valleta, que pela sua inclinação conduz os liquidos ao desaguadouro (syphão).

Nos pavimentos destinados, apenas, ao uso de pedestres usa-se, depois da operação do alizamento, passar toda a superficie com uma *boucharde*, cylindro de metal de superficie ligeiramente rugosa e que, applicado sobre o pavimento, n'elle imprime como que um encarapinhado e algumas vezes flôres e ornatos.

Este trabalho tem por fim fornecer ao transeunte uma superficie áspera e necessaria para evitar o escorregamento.

E' condição essencial logo que o endurecimento se começa a manifestar, cobrir-se toda a superficie cimentada com uma espessa camada de areia que deve ser abundantemente regada por espaço de oito dias, convindo fazer-se esta operação da noite para o dia.

Passado este praso remover-se-ha a areia entregando o piso á circulação, excepto quando seja em cavallariças, caso em que deve conservar-se a areia sempre molhada durante 30 dias.

O trabalho deve ser feito em paineis alternados, porque não é prudente tirar as reguas antes de 24 horas.

A divisão do trabalho em paineis tem a vantagem de chamar á junta qualquer fenda proveniente da contracção e de quando haja que levantar-se qualquer porção de bettonilha, esta ser cortada pelas juntas, para no caso de concerto este se não conhecer.

Ha toda a vantagem em os paineis serem pequenos e os desenhos compostos de linhas rectas, cuja maxima dimensão deve ser sempre no sentido do comprimento.

No caso do terreno não ser firme deve a base ser composta d'um betton d'argamassa ordinaria, onde a cal figure na proporção de um para tres,

que depois de bem batido e em meia sécca se lhe tirarão os excessos de argamassa que tenham refluido, de modo a ficar a superficie d'ella isempta e por conseguinte só formada com as saliencias da pedra, seguindo-se, para a conclusão do trabalho, o systema já indicado.

Quando se empregue o cimento na camada inferior a proporção será a mesma, mas a camada superior será immediatamente applicada.

A pratica tem indicado que as espessuras superiores, para pisos sujeitos a poucos esforços, sejam de $0^m,02$; para cavallariças, armazens, etc., de $0^m,04$; para passeios de ruas, $0^m,03$; para ruas, $0^m,05$.

Quando o trabalho seja desenhado, deve este partir, sempre, do centro para os lados, isto para que as faltas d'esquadria do terreno a blindar sejam ganhas pela faxa.

Satisfazendo aos preceitos indicados, obter-se-ha um piso resistente.

Bréchas artificiaes

Pódem obter-se bréchas artificiaes de cimento, em todas as fórmas, servindo-nos para este fim de moldes de ferro ou de gesso e construidos de modo a conseguir-se facilmente a sua desmontagem.

Para objectos de grandes dimensões, taes como sócos, cornijas, entablamentos, etc., usam-se moldes de madeira revestidos interiormente com folha de zinco, afim de que as arestas e os relevos sáiam perfeitamenente nitidos.

A dosagem deve ser de uma parte de cimento, uma de areia e quatro ou cinco de granito lavado.

Estas bréchas adquirem uma dureza excepcional e resistem perfeitamente ás intempéries.

Para a imitação das bréchas naturaes como, por exemplo a da Arrabida, procede-se de outra

fórma: peneira-se o cimento primeiramente, em seguida junta-se-lhe 25 % d'ocre vermelho lavado, fazendo-se perfeitamente a mistura, em seguida amassa-se e depois a cada medida d'esta massa se addicionam duas de detrictos de pedras vermelhas de dimensões variadas, envolvendo perfeitamente este mixto que será lançado dentro dos moldes os quaes só serão tirados oito dias depois.

Ao objecto produzido, se applicará todo o processo usado para polir as pedras naturaes, adquirindo-se assim bonitos exemplares que pódem obedecer á phantasia do artista.

Tambem é uso fazer-se este trabalho misturando pedras de todas as côres, o que faz um perfeito *pêle-mêle* de acasos caprichosos e variados.

Não me detenho sobre este assumpto porque a confecção d'estas bréchas tem muita analogia com a dos mozaicos, de que já tratei.

Ladrilhos de cimento comprimido

No extrangeiro quasi todos os fabricantes de cal e cimento produzem ladrilhos para revestimento de pisos, de varias fórmas e dimensões.

Estes ladrilhos são fabricados misturando duas partes de cimento em pó com uma de areia fina, sendo este mixto ligeiramente humedecido e deitado nos moldes respectivos, depois do que é sujeito a uma forte compressão, recebendo oito horas depois um banho de agua commum por espaço de uma hora.

D'este modo se obtem um bom ladrilho.

Quando o trabalho a executar seja a côres pódem empregar-se, além d'aquellas de que já fallei, as que pódem ser obtidas pelos oxydos metallicos.

Os ladrilhos devem ter, pelo menos, noventa dias de sécca.

Este typo do qual presumo ser eu o unico fabricante em Portugal, mede $0^m,24 \times 0^m,24$. e é dividido em quatro ou dezeseis sulcos para o escôo das aguas e firmeza dos animaes.

Os ladrilhos de que tenho tratado são hydraulicos, porém, tambem os ha ceramicos, e, apezar de ter já fallado n'elles indicando-lhes as proveniencias não me parece ocioso dizer que este genero de fabrico attingiu já o seu maximo grau de perfeição, podendo afirmar-se que foram os inglezes os que mais contribuiram para isso.

Este systema de blindagem de pavimentos é ainda pouco usado em França. Em Portugal os ladrilhos d'este genero que teem apparecido são, unicamente, os que o sr. Cilia tem introduzido no mercado, como representante de uma fabrica belga d'aquelle producto

Os ladrilhos a que me refiro quando bem coloridos, são de um magnifico effeito, assemelhando-se muito aos mozaicos.

A sua cozedura opera-se a uma temperatura muito elevada, adquirindo, por esta fórma, uma extraordinaria rijeza que os prejudica um pouco quando applicados em cavallariças, visto que estalam produzindo lascas por effeito do bater das patas dos cavallos. Comtudo, teem um desgaste insensivel, são de grande duração, impermiaveis e de facil lavagem.

M M. Minton, Hollins, Villeroy, Boch, Maw, Nola, e Sagrera, merecem os mais dignos elogios pelo desenvolvimento que teem dado a esta industria.

O systema de fabrico differe de officina para ofcina.

Os inglezes fabricam os seus ladrilhos com terras amassadas comprimindo-as fortemente.

O molde onde elles recebem a compressão é feito de modo a imprimir-lhes desenhos.

O ladrilho assim formado é retirado do molde deixando-se seccar um pouco, depois do que se lhe enchem os vasios com uma calda colorida muito fluida, e, quando esteja sêcca, se deve aperfeiçoar então o ladrilho.

O outro processo consiste no emprego de materias plasticas, no estado de pó sêcco, as quaes se fazem comprimir.

No entanto, seja qual fôr o processo, os resultados são magnificos.

Endurecimento das pedras tenras, porosas e das argamassas, pela applicação dos scilicatos alcalinos soluveis, ou scilicatisação, processo Kuhlmann.

E' conhecida a acção destruidora que os agentes atmosphericos exercem sobre os calcareos, especialmente nos mais tenros, apresentando-se esta destruição, ou antes decomposição, sob varios aspectos. Umas vezes dá-se uma pulverulencia regular, outras são as molléculas que se desaggregam Isto acontece no grés ordinario, e pedras ha que pela decomposição da parte calcarea, menos resistente, apresentam acasos ou veios sciliciosos por vezes de bom effeito.

Ha pedras que se desfazem reduzindo-se a um pó quasi impalpavel, outras que, sem supportarem esforço algum, parece cederem a grandes pressões, phenomeno que se póde observar em quasi todas as grandes edificações.

Em geral, as primeiras alterações manifestam-se nos pontos menos expostos á acção directa das aguas, como por exemplo nas partes inferiores das cornijas, cimalhas, etc., notando-se, sempre que a presença da scilica é indicio seguro de maior resistencia.

Para corroborar esta asserção basta examinar certos monumentos onde se encontrarão determina-

dos pontos ricos em scilica que se conservam perfeitamente intactos, facto que já se não dá n'aquelles em que se nota a sua ausencia, ou onde exista em pequena quantidade. Póde se, portanto, concluir que a alteração das pedras é causada mais pelos defeitos de composição chimica, do que pelas influencias atmosphericas.

Para obstar a este mal é que Frederico Kuhlmann começou as suas investigações afim de obter o meio de debellar, ou pelo menos modificar, a ruina produzida nos monumentos pelas referidas causas.

Kuhlmann deu principio aos seus estudos sobre tal assumpto, analysando e procurando saber a causa que produzia uma especie de blindagem que observou em varios pontos do paramento dos muros, blindagem d'uma côr alambreada, com um certo brilho, e que apresentava uma resistencia muito superior áquella que se notava nos pontos em que tal blindagem não existia. N'estes pontos assim defendidos reconheceu elle a presença da potassa e da soda.

Kuhlmann nas suas memorias sobre scilicatisação ou applicação dos scilicatos alcalinos soluveis para endurecimento das pedras tenras, das argamassas, etc., faz conhecer os resultados que obteve após um exame attento da natureza das efflorescencias das muralhas, sua origem e circumstancias que determinaram a sua formação, resultando das suas investigações notar a presença da potassa e da soda na maior parte dos calcareos, justificando a existencia d'estes alcalis nos vegetaes que crescem sobre os terrenos calcareos.

No mesmo trabalho explica, ainda, as efflorescencias do carbonato e do sulfato de sodio, e da exsudação do carbonato de potassio e d'um chloreto alcalino que se produz d'um modo visivel á superficie das muralhas recentemente construidas; e bem assim diz ter notado que os saes alcalinos existem

em maior quantidade nas argamassas em que entra maior porção de cal hydraulica, e muito mais, ainda, se se empregam os cimentos, sendo, pelo contrario, muito insignificante quando se faz uso da cal gorda.

Analysando, tambem, varios cimentos, notou em todos elles uma quantidade apreciavel de potassa.

Os chimicos só admittem que a existencia da soda e da potassa, nos calcareos proprios ao fabrico da cal hydraulica, seja accidental, não exercendo influencia alguma nas suas propriedades.

Os calcareos sciliciosos, a cal gorda misturada com argilla, em presença dos alcalis e por meio da calcinação originam combinações duplas de caleio, scilica, alumina e um alcali; productos estes analogos aos naturaes e designados pelos mineralogistas por *Mesotypo*, *Apophyllite*, *Stilbite*. Artificialmente póde-se obter um composto de scilica, alumina e sóda de muita analogia com a *Analcime*.

Estes compostos formam hydratos, e, do mesmo modo que a cal hydraulica natural, perdem a agua pela calcinação para a retomarem por meio da humidade e produzirem uma prompta consolidação das argamassas; e se estes saes duplos, ou compostos analogos, se formam durante a calcinação, com ou sem a addição dos saes alcalinos, os scilicatos anhydros em presença da agua comportam-se nas mesmas condições que os productos naturaes depois de calcinados.

Póde-se concluir que a cal hydraulica não póde existir sem os alcalis, assim como a combinação da scilica ou alumina e da cal possue a propriedade de absorver a agua transformando-se em hydratos.

Os scilicatos ou aluminatos de calcio ou magnesio, e o scilicato d'aluminio tem as mesmas phases de consolidação, lenta e gradual, que a mór parte das substancias mineraes hydratadas, e que assim explicam o endurecimento progressivo da cal e cimen-

tos, sem o auxilio do acido carbonico do ar no interior das alvenarias.

A agua actuando sobre os cimentos transforma-os em hydratos, e á contracção gradual segue-se o endurecimento que é tanto maior quanto (na massa do cimento) maior fôr a quantidade de scilica ou alumina no estado de hydrato.

A dissolução do scilicato de potassio ou de sodio, empregados com a alumina, scilicato d'aluminio, condensado, e, sobretudo, com a magnesia caustica ou carbonatada dão compostos muito analogos aos scilicatos naturaes, feldspathicos, schistos talcosos, etc., os quaes, quando hydratados, se contrahem lentamente, apresentando-se muito duros, quasi transparentes; e de difficil ataque pela agua.

O potassio e o sodio entrando n'estes compostos apresentam uma tal ou qual analogia com as pastas de porcellana aluminosa ou magnesiana.

Estas pastas com a simples addição d'areia fina ou d'uma substancia que não seja plastica, permittem o fazerem-se objectos torneados, rijos, inalteraveis ao ar, e menos sujeitos a fenderem-se.

Podemos obter excellentes cimentos hydraulicos, petrificando a cal carbonatada, calcinada, e pulverisada com uma dissolução de scilicato de potassio ou sodio, juntando-se-lhe areia ou pozzolana.

Este cimento resiste tanto ao ar como á agua, parecendo-me comtudo que é mais proprio para os trabalhos hydraulicos, pois resiste melhor á acção da agua salgada do que os cimentos calcareos.

Vicat Junior empregou argamassas com magnesia calcinada ou pozzolanas artificiaes, o que se não adoptou devido ao alto preço do magnesio.

Os scilicatos de magnesio e de calcio não são completamente insoluveis no chloreto de sodio. A insolubilidade torna-se maior quando se empregam scilicatos duplos de calcio e magnesio, ou aluminio, etc., inconveniente este que se destroe fa-

zendo actuar directamente a cal carbonatada, juntando-lhe tambem um scilicato alcalino.

A maior parte dos saes contidos nas aguas do mar, protegem as construcções maritimas quando entram na composição das argamassas scilicatos alcalinos soluveis, ou quando as construcções forem revestidas de argamassas impregnadas d'um excesso d'estes scilicatos, pois que o chloreto e o sulfato de magnesia quando se decompõem formam nas superficies hydraulicas uma camada de scilicato maguesiano, e o sulfato de calcio forma em presença do scilicato de potassio ou sodio o scilicato de calcio, productos que são difficilmente atacaveis pela agua salgada.

Com o chloreto de sodio quer n'uma dissolução fraca, quer até á proporção contida na agua salgada e em presença d'um scilicato de potassio ou sodio, dá-se a precipitação lenta da scilica, precipitação que é immediata, quando a proporção do sal marinho se eleva a 5 %

Com o chloreto de potassio já não acontece o mesmo, porque em dissoluções eoncentradas separam-se com custo alguns flocos de scilica, emquanto que a dissolução sciliciosa deitada na do sal marinho, no mesmo grau de concentração, se precipita em massa. Estes dois chloretos actuam d'um modo analogo sobre os aluminatos, estannatos e zincatos de potassio.

A saturação da cal carbonatada e uma pouca d'argilla parece favoravel, mas em todo o caso é de maior utilidade deixar hydratar bem a cal carbonatada antes de se lhe juntar a dissolução sciliciosa, para podermos obter uma bôa concentração.

Tambem se podem obter bôas argamassas hydraulicas juntando á cal gorda além da areia e scilicatos alcalinos, uma pequena porção d'argilla.

Com argamassas compostas de 30 partes de cal gorda, 50 d'areia, 15 d'argilla não calcinada e 5 de

scilicato de potassio em pó, permittem-se fazer cisternas perfeitamente vedadas. Portanto com o gasto de 5 % d'um scilicato alcalino, sêcco, as argamassas adquirem uma grande dureza. Estas quantidades variam segundo o grau de hydraulicidade que se deseje.

Os scilicatos alcalinos devem applicar-se em pó muito fino, pois que a sua acção posto seja mais lenta, é mais gradual. Assim a consolidação das argamassas scilicatisadas torna-se mais consideravel, ficando a argamassa muito mais ligada e d'um trabalho mais facil.

Nos trabalhos maritimos, convem empregar nas partes exteriores immediatamente em contacto com a agua salgada, um excesso de scilicato alcalino para lhe proteger as partes centraes.

Pelo estudo dos trabalhos de Fuch e de Kuhlmann, e desejando conhecer praticamente os processos por elles indicados sobre a scilicatisação, quer para o endurecimento das argamassas, quer para a restauração de edificios, endurecimento de pedras tenras, etc., fiz varias experiencias, uma d'ellas com relação a argamassas no passeio lateral direito, subindo, na rua larga de S. Roque, junto ao theatro da Trindade, e ahi notei que tinha applicado o scilicato de potassa em maior quantidade do que devia, por isso que a superficie apresentou, ao fim de trinta dias, um vidrado que não convinha por ser escorregadio. Por este motivo tive que arrancar o passeio e refazel-o, applicando, então, por tentativa, uma menor quantidade que me deu excellentes resultados.

Com relação ao endurecimento das pedras tenras permittio-me o sr. Visconde de Bartissol o ensaiar o processo na estação central do Rocio. Fiz as experiencias no cordão que acompanha o muro da serventia da estação para a calçada da Gloria.

A operação foi feita por meio da pintura, a duas

demãos, d'uma dissolução de scilicato de potassa a 32° B.

Quinze dias depois de feita esta pintura notei que a pedra tinha tomado uma côr pardacenta e que offerecia muito maior resistencia ao trabalho da ferramenta do que antes de ser scilicatisado.

Por estas razões, e ainda por ter applícação ao assumpto de que este livro se occupa, pois os ladrilhos, tijolos, pedras, etc., podem e devem ser scilicatisados quando sejam empregados como revestimentos, não me pareceu ocioso fallar em scilicatisação, operação esta que não é cara, e é de facil execução, por isso que se usa empregar bombas apropriadas para banhar as paredes ou pontos de difficil accesso, começando-se a operação pela parte mais elevada para que o liquido arrojado se vá escoando pela superficie a scilicatisar permittindo-lhe a imbibição.

O sr. Léon Dalemagne que executa este genero de trabalhos tem tirado resultados magnificos, como se póde avaliar do relatorio de M.M. Viollet-Le-Duc et Lassus sobre os trabalhos de restauração da cathedral de Paris e que, com a devida vénia, transcrevo:

«Vous nous avez demandé de vous remettre une Note au sujet des essais de *Silicatisation* de la pierre de taille dure ou tendre que vous avez faits à la Cathédrale de Paris Nous nous empressons de vous adresser un rapport *très-favorable* sur l'emploi du procédé.

Nous devons constater: 1° que les imbibitions de silice, faites sur les terrasses et contreforts du chœur, au mois d'octobre dernier, ont préservé les pierres imbibées des mousses vertes qui s'attachent aux pierres placées dans les parties humides; 2° que les chéneaux et dallages en pierre dure, soumis à votre procédé, présentent des surfaces sèches, LISSES,

recouvertes d'une *patine siliceuse* qui semble devoir faire disparaître toute cause de décomposition; 3° que, sur ces pierres, la poussière, les toiles d'araignées s'attachent beaucoup moins que sur les pierres laissées dans leur état naturel; 4° que les pierres tendres (banc royal de Méry) ont acquis, par suite de la *Silicatisation*, une dureté plus grande; que ces pierres ont perdu en partie leur porosité, et qu'elles se sont couvertes d'une croûte de belle couleur sans que la silice ait en rien modifié l'apparence de la taille des parements; 5° que ces pierres, dures ou tendres, après avoir été mouillées, séchent plus rapidement que celles non soumises à l'imbibition, et qu'elles présentent au soleil des surfaces nettes, fermes, un peu brillantes, ainsi que les pierres calcaires siliceuses reconnues comme étant celles qui résistent le plus à l'action de l'air et de l'humidité; 6° que l'emploi de votre liquide ne forme d'ailleurs aucun obstacle à l'évaporation de l'humidité contenue dans la pierre, les pores de ces pierres restant ouverts, mais présentant seulement une contexture plus sèche, plus âpre et plus ferme.

L'hiver qui vient de s'écouler pouvant être compté parmi les plus humides, les essais que vous avez faits à Notre-Dame de Paris sont donc assez positifs pour que nous croyons devoir proposer à l'Administration l'emploi de votre procédé sur une partie notable des matériaux calcaires que nous avons posés et que nous poserons, ainsi que sur des parements anciens déjà décomposés, ne doutant pas que ces imbibitions bien faites arrêteront la décomposition au point où elle est arrivée aujourd'hui.

En outre, les échantillons de pierre, vieille ou neuve, que vous avez imbibés depuis deux ans et que nous avons laissés à l'air dans les plus mauvaises conditions, ont présenté des résultats assez satisfaisants pour que nous soyons certains des effets produits par votre procédé et pour que nous n'hé-

sitions pas à l'employer pour assurer la durée des pierres qui se trouvent à l'extérieur dans des conditions défavorables.

Agréez, etc.

LASSUS... E. VIOLLET-LE-DUC.

Paris, le 2 mai 1853.»

A scilicatisação, como se infere do que deixo dito, é um grande auxiliar para o architecto; as suas applicações são vastas e os seus resultados excellentes, já com relação a materiaes de construcção, já com applicação á pintura.

O modo de a empregar é, como já disse, ou por meio de bombas proprias ou a pincel, e a dosagem da agua a addicionar ao scilicato de potassa, ou de soda, é de seis vezes, em agua, o peso do scilicato quando tenha applicação á blindagem de superficies.

Quando seja para o endurecimento da argamassa é a dosagem já indicada.

Os tijolos scilicatisam-se como as pedras, augmentando-lhes assim a sua resistencia aos agentes atmosphericos.

O scilicato de potassa tambem se applica para tornar incombustiveis as madeiras, reservando-me para quando d'ellas me occupar tratar do modo de applicação.

Um outro producto cuja composição chimica não conheço, mas na qual certamente entra a potassa ou soda, é conhecido no mercado pelo nome de marmoreïna, a qual é applicada em larga escala na França, não só nas restaurações dos monumentos como nas construcções modernas, por isso que com elle, se endurece instantaneamente o gesso pela simples imbibição.

A marmoreïna é incolor tendo, portanto, a vantagem de não se conhecer depois de applicada, o que não acontece com os scilicatos alcalinos que deixam ver uma côr azulada quando são de soda, ou alambreada quando de potassa.

O gesso n'estas condições pode ser applicado ao revestimento de paredes de hospitaes, etc., por isso que pode ser desinfectado, por lavagens periodicas, com a agua phenica, e mesmo a marmoreïna só por si é um poderoso desinfectante.

O gesso assim tratado pode receber um bello polido, e se tiver havido cuidado de o colorir convenientemente a dar-lhe um tom de pedra a illusão será quasi completa.

A pedra, a mais molle, quando marmorisada, torna-se rija, impedindo a desaggregação das molléculas ficando preservada das intemperies atmosphericas.

As estatuas, medalhões, etc., quando sujas da poeira ficam, devido á marmoreïna, perfeitamente limpas e com os tons primitivos.

FIM DA PRIMEIRA PARTE

SEGUNDA PARTE

SEGUNDA PARTE

CAPITULO II

SECÇÃO 2.ª

Pisos interiores

Pisos primitivos

O homem, um dos seres que a natureza lançou no seio do Universo abandonando-o a si mesmo, applicou os seus primeiros conhecimentos á satisfação das necessidades mais urgentes e ao instincto da propria conservação.

Foi assim, pois, que compenetrado da conveniencia não só de se furtar aos rigores das intemperies como de se resguardar dos perigos que o cercavam, que o homem primitivo reconheceu a necessidade de construir um abrigo.

Nos flancos das montanhas a natureza cavou grutas e o homem empregando a pedra e a argilla imitou aquellas na planicie, imitou-as perto dos bosques por meio dos ramos e das folhagens das arvores, e a arte de construir fez assim a sua apparição, foi a primeira arte prática, a arte fecunda, a arte fundamental de todas as outras, como a massa solida da terra é a mãe universal dos seres que successivamente teem apparecido á superficie d'ella.

Mas, o genio investigador do homem não pára ainda, era preciso achar mais, era necessario dotar a habitação com as condições de salubridade indispensaveis á vida, era, emfim, imprescindivel tornal-a confortavel e commoda.

Foi, pois, possuido d'este sentimento que o ho-

mem rasgando-lhe as janellas lhe forneceu luz e ventilação, lhe adaptou uma cobertura para que o defendesse do rigor das intemperies, lhe elevou o pavimento para que o ingresso das aguas fosse defendido e, finalmente, lhe nivelou e solidificou o pizo revestindo o pavimento d'argilla.

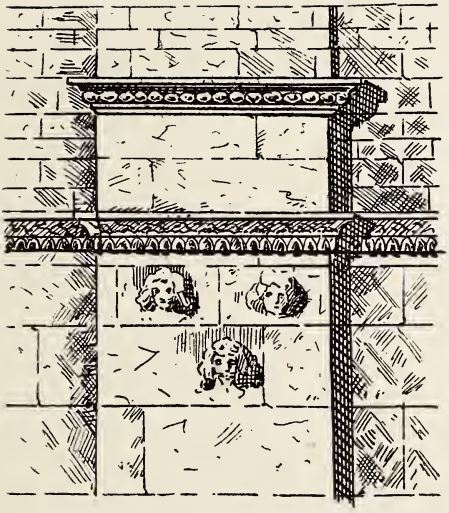
O homem primitivo teve por mestra a natureza e foi ella que lhe forneceu todos os elementos que elle soube aproveitar com vantagem, graças á intelligencia com que a mesma natureza o dotou, e assim como as grutas naturaes lhe suggeriram a idéa da construcção d'um abrigo, tambem a propriedade que certas terras (argillas) apresentavam, endurecendo com o calor, depois de encharcadas pelas chuvas, e principalmente se sobre ellas se transitava, lhe trouxe á lembrança a solidificação do piso da cabana revestindo-o com a argilla, humedecendo-a e batendo-a em seguida, descoberta esta que mais tarde originou a do fabrico da taipa, adobes e tijolos crus.

O homem, pois, construiu, nasceu a arte, e a architectura fez perante o Universo a sua apparição.

A architectura egypcia deve a sua origem ás cavernas, a indiana ás tendas, a grega á cabana, e, finalmente, a gothica á floresta!

Effectivamente, as excavações do solo, o levantamento parcial e local de certas camadas de terrenos, offereceu aos primeiros homens um retiro natural e que mais tarde lhes foi servindo de modelos, aliás bem grosseiros, nas tentativas imperfeitas das suas primeiras habitações.

No Oriente, berço da humanidade, onde os pastores constituiram grandes familias estacionarias, as tendas que os abrigavam tornaram-se modelos das habitações mais solidas e que ainda hoje nos fazem lembrar essas construcções angulares e elevadas de que o encaniçado *bangalós* do parea, ou



Pilastra egypcia

o *pagode* de marmore do brahma dão a nota mais caracteristica.

Um dia um pastor de Mytelene, juntando algumas pedras, susteve uma abobada de folhagens d'onde se escapavam folhas de acantho e, sem duvida, creou assim os templos d'Epheso e de Delphos. Duas palmeiras crescendo juntas e entrelaçando os seus ramos lembraram ao genio arabe a elegante e ousada ogiva e as nervuras de suas mesquitas. Assim, desde a sua origem primitiva, grosseira, só modernamente se aperfeiçoou o que a necessidade fizera nascer e que o luxo embellezou, a architectura.

Pelo que nos ficou dos grandes monumentos egypcios, podemos calcular o que era a architectura d'aquelle povo, pezada, massiça, enorme nas suas dimensões e feita para desafiar os seculos.

Os egypcios com as suas fórmas pyramidaes e as suas enormes columnas, parece terem construido para toda a eternidade.

Melhor organisados do que os egypcios, d'estes receberam os gregos muitas lições d'architectura, mas foi para se tornarem modelos que, debaixo da dupla influencia da elegancia e da sciencia, deviam exceder aquelles offerecendo perante todo o Universo magnificos monumentos architectonicos.

Os romanos só no fim da republica cultivaram a architectura, e quando vencedores na Asia e na Grecia lhes levaram, com a riqueza, o gosto pelas artes.

*

* *

Constantino, imperador romano, desejando que o seu imperio tivesse por capital uma outra cidade que não fosse Roma, escolheu, no anno 328, a de Byzancio a que deu o nome de Constantinopla e

que enriqueceu com sumptuosos edificios a que um novo estylo architectonico distinguia e para cuja construcção foram contratados artistas romanos de reconhecido merecimento.

Despojadas outras cidades não só da Italia, mas tambem da Grecia e mesmo da Asia, das suas mais importantes reliquias d'architectura, com ellas foi dotada a nova capital cujos monumentos começaram então a occupar um logar proeminente na decahida architectura d'aquelles tempos.

De entre todos os imperadores romanos foi Constantino aquelle que, convertendo-se ao christianismo, fundou muitas egrejas á construcção das quaes, diz-se, serviram de modelo as basilicas latinas.

Não está ainda bem definida a origem do estylo byzantino, ou de Byzancio, attribuindo-a uns á modificação do grego pela influencia da architectura indica e persica, e outros á degeneração da arte classica devido ás phantasiosas concepções do gosto oriental.

Comtudo, o novo estylo começou a desenvolver-se e a tomar, pouco a pouco, um caracter que o elevava acima de todos os outros, tendo já no seculo VI attingido toda a sua pujança como o attestava perante todo o Universo a sumptuosa egreja de Santa Sophia que foi, mais tarde, o modelo das egrejas que no Oriente se construiram.

São duas as ordens de caracteres que definem o estylo byzantino, isto é, ornamentos e decoração, plano e disposição geral dos edificios.

As egrejas byzantinas não teem propriamente a fórma de uma bazilica e sim a de uma cruz grega feita de naves differentes, encimada por uma cupula bastante alta e sustentada por pilares de relativa grandeza.

A architectura é simples distinguindo-se pelo systema de ornamentação no gosto oriental, porém, o que mais põe em relevo o estylo byzantino são os

Capitel byzantino.

capiteis representando pyramides quadrangulares truncadas com as bases voltadas para cima.

Ao passo que no Oriente o estylo *bysantino* tomava incremento e se desenvolvia, a architectura romana, no Occidente, era corrompida pelos barbaros e mais tarde modificada sob a influencia da *bysantina*.

A architectura christã usada no Occidente até ao seculo XIII foi constituida sob a influencia de tres elementos: o estylo romano, a corrupção dos barbaros e a influencia bysantina, e ao qual os archeologos de nossos dias denominaram *romano-bysantino*.

Foi na Lombardia onde na Europa e anteriormente ao seculo XI predominaram estes tres elementos, sendo, portanto, esta razão bastante para suppôr que entre os muitos nomes com que tem sido designado o estylo *romano-bysantino*, o de *lombardo* é o unico verdadeiro.

Quando no seculo VI, em Constantinopla, se construia a egreja de Santa Sophia, em Ravena, e sob o mesmo plano, construia-se a egreja de S. Vital.

Em Milão, tambem no estylo *bysantino* se encontra erecta junto das basilicas dos seculos IV e V a egreja de S. Lourenço.

As intimas relações que os povos norte-italianos mantinham com Constantinopla e Roma determinaram, simultaneamente, a adopção dos estylos romano e bysantino que bem depressa se fundiram e alteraram, nascendo, por esta fórma, no seio da Italia do Norte o estylo *romano-bysantino* o qual, importado pelos monges lombardos passou aos Alpes, espalhou-se na Borgonha, na Normandia, passando d'ali ao resto da França, á Inglaterra e depois á Allemanha.

O mais grandioso monumento romano-bysantino da Europa, é a Sé Velha de Coimbra, reputada pe-

los mestres da arte como o mais notavel exemplar d'aquelle estylo.

A architectura gothica, na opinião d'auctorisados mestres, não tem patria, é uma degeneração da antiga, um mixto do gosto oriental com uma architectura corrompida, mixto que casualmente combinado nos tempos da ignorancia se tornou, sob o imperio da rotina, uma especie de desordem ordenada.

E' esta *desordem ordenada pelo acaso*, que nos offerece a architectura de nossas basilicas, construidas d'um modo tão ingenuo, mas tão ousado, e que é para nós a confirmação da intelligencia, da vontade e da fé que as creou; é o pensamento mais completo da arte o que presidiu á construcção d'esses monumentos, é, em uma palavra, o genio do christianismo, que, condemnando a velha rotina, elevou as torres de seus templos como que compellindo a humanidade a erguer para Deus o seu olhar.

Formigão

O formigão é um composto de cal hydraulica e areia.

A cal obtem-se pela calcinação das pedras calcareas.

Segundo a natureza da pedra empregada na sua fabricação, divide-se a cal em *cal gorda*, *cal magra*, e *cal hydraulica*.

Estas tres especies têem as seguintes propriedades:

Absorvem a agua com desenvolvimento de calor; dilatam-se passando ao estado de hydrato e solidificam-se no fim d'algum tempo, quer expostas ao ar quer immersas na agua.

Denomina-se cal gorda aquella que é obtida pela cozedura de calcareos mais puros como o marmore, etc.

Esta cal é sempre muito alva, augmenta bastante de volume pela extincção formando com a agua uma pasta de bôa presa.

A cal gorda misturada com duas vezes o seu volume d'areia quartzoza fina, produz uma argamassa de primeira qualidade,

A cal magra proveniente da calcinação de calcareos que contenham em grande quantidade a scilica e o aluminio, augmenta pouco de volume á extincção desenvolvendo pouco calor, não se dissolve por completo na agua deixando sempre um residuo arenoso. A pasta obtida com esta cal tem uma presa muito fraca.

As argamassas confeccionadas com a cal magra não admittem areia senão em quantidade muito diminuta, mas têem a vantagem de adquirir em pouco tempo uma extraordinaria dureza.

A cal hydraulica differe das outras em possuir a propriedade de endurecer facilmente sob a agua, quer em pasta simples, quer misturada com a areia.

Chama-se *cal medianamente hydraulica* aquella que só endurece depois de quinze dias d'immersão; *cal hydraulica ordinaria* a que endurece em seis ou oito dias, e *cal eminentemente hydraulica* a que tem a propriedade de endurecer dentro de dois a quatro dias.

Estas differentes qualidades tornam-se completamente insoluveis no periodo maximo de seis semanas, e no fim de seis mezes, pouco mais ou menos, adquirem grande dureza.

A composição chimica dos calcareos d'onde se obtem a cal hydraulica é a seguinte:

CAL EMINENTEMENTE HYDRAULICA

Cal	80
Argilla	20

CAL HYDRAULICA

Cal	83
Argilla	17

CAL MEDIANAMENTE HYDRAULICA

Cal	89
Argilla	11

A magnesia transmitte á cal propriedades hydraulicas, mas muito menos energicas que as produzidas pela argilla.

A sua proporção deve ser de 40 a 50 p. 100.

A cal deve ser extincta após a cozedura depois de convenientemente fria.

Quanto mais demorada fôr esta operação mais prejudicadas serão as suas propriedades.

Posto que só a Empreza do Cabo Mondego seja conhecida no nosso paiz como productora de cal hydraulica, localidades ha, e eu conheço algumas, onde esta se fabrica para uso commum sem que, fabricantes e compradores, conheçam as suas propriedades.

Entre outras citarei a da Barca do Pêgo, 20 kilometros além d'Abrantes, cuja cal póde considerar-se de primeira ordem e já foi por mim empregada na construcção das galerias obobadadas do viaducto de Benavente, na proporção de um de cal por dois de areia do rio, entrando na composição do betton uma parte d'esta argamassa por duas de pedra.

A cambota que determinava á fórma da abobada era tirada 24 horas depois de carregada, sem que d'isso ella se ressentisse.

A cal de Pavia, Campo Maior e Silveiras, tambem é hydraulica e qualquer d'ellas de boa qualidade, sendo a primeira por mim empregada no

betton com que construi o pontão das Sete Sobreiras na estrada real n.º 68, de Santarem a Evora.

*

* *

Para se revestir um pavimento com o formigão é, como em todos os outros casos, indispensavel solidificar o terreno, o que se obtem por qualquer dos meios que já indiquei.

Feito isto, e depois de bem determinado o centro da casa e outras sujeições, por meio de mestras, humedecer-se-ha toda a superficie

Emquanto este serviço se está fazendo alguns operarios, em estrado apropriado, traçarão o melhor possivel uma parte de cal por uma e meia de areia fina, humedecendo-a ligeiramente como que se fosse para fabricar o ladrilho de cimento comprimido, transportando-a á pá ou á padiola e depositando-a entre as reguas que determinam as sujeições, sendo em seguida espalhada de modo que fique superior $0^m,01$ ás reguas assentes, sendo depois batida com maço apropriado até que a massa fique d'altura das reguas, ou um pouco mais baixa.

Sobre esta camada se lançará uma outra, ou tantas, até que, e pela compressão, fique uma superficie resistente, sem vasios na espessura da massa que deve ficar de nivel com a superficie superior das reguas assentes.

Feito isto em toda a superficie, será ainda esta tacteada com uma regua de nivel para verificar não só as sujeições como qualquer desegualdade proveniente da compressão, alisando-a tanto quanto possivel.

Depois, far-se-hão á ponta de colher os desenhos com que se queira enfeitar o pizo.

Sobre o sulco aberto pela ponta da colher, e por

meio de ferros apropriados, se repetirão os traços de modo a dar-lhes uma fórma concava uniforme.

Estes desenhos ou pódem ficar como acabei de dizer, ou pódem ser cheios com uma argamassa colorida por meio d'ocre, ficando n'este caso, toda a superficie de nivel.

Solho de ladrilho e tijolos

As artes e as industrias são, por assim dizer, o factor principal das riquezas d'um paiz.

Estudando e comparando as differentes phases porque algumas d'ellas têem passado desde a sua origem, é meu intento evidenciar a acção progressiva do gosto e da actividade humana nas suas differentes manifestações.

Se procurarmos na architectura antiga, na esculptura e mesmo na ceramica encontraremos verdadeiras obras d'arte e que, não obstante as gerações que teem atravessado, são ainda hoje conservadas como modelos no seu genero.

A ceramica é conhecida desde a mais remota antiguidade.

Homéro já nos falla na torre de porcellana e nos fornos de cozer loiça.

Segundo a Génesis a torre de Babel foi construida de tijolos, assim como o foram, tambem, as muralhas da Babylonia e de Ninive.

Os egypcios empregaram muito os tijolos nas suas construcções, e os israelitas durante o seu longo captiveiro no Egypto foram compellidos a occupar-se do fabrico d'aquelle producto.

Nos tempos antigos os tijolos eram fabricados com argilla e palha miuda, adobe actual, e sêccos sob a acção dos raios solares, o que tornava a operação sobremaneira morosa.

Na Babylonia e na Assyria encontraram-se inscripções sobre os tijolos indicando a epocha e logar do fabrico.

Entre os mais curiosos objectos encontrados sob as ruinas da antiga Babylonia, descobertas no anno de 1869, achou-se uma bibliotheca feita de tijolos d'uma extraordinaria finura.

Nos muros da villa de Hadrien, de Tivoli, de Ninive e de Babylonia, encontraram-se tijolos crus, de mais de 3000 annos, em perfeito estado de conservação.

Os romanos deram a estes tijolos (*lateres*), as seguintes dimensões que tambem já eram adoptadas pelos gregos:

Didoron:—$0^m,30 \times 0^m,15$; *Lydion:* — $0^m,30 \times 0,^m45$; *Tetradoron:*—$0^m,6\ \times 0^m,60$; *Pentadoron:*—$0^m,745 \times 0^m,745$, e tinham geralmente $0^m,04$ a 0,05 d'espessura.

Plinio e outros auctores fallando dos tijolos feitos em Tolenta, em Hespanha, etc., diz que eram por tal fórma leves que fluctuavam na agua tendo entre outras applicações a de serem utilisados no revestimento de navios, como o Léviathan, offerecidos ao Egypto por Hiéron da Sicilia.

Os romanos usaram muito os tijolos, quer no periodo da republica quer no do imperio e deram-lhes o nome de *lydiennes*; eram geralmente quadrados, medindo $0^m,44$ de lado por $0^m,03$ de espessura e apresentavam dois tons, o branco e o vermelho.

Os antigos tijolos romanos ainda hoje são muito apreciados, principalmente na Italia.

A sua composição, bem como o systema porque eram fabricados foram desconhecidos até 1790, comtudo o que estava demonstrado é que eram d'uma perfeita homogeneidade.

A resistencia d'estes tijolos era tal que após uma duração de dezesete a dezoito seculos podiam, e com vantagem, ser novamente empregados em ou-

tras construcções, o que os tornava superiores aos de nossos dias.

O uso dos tijolos crus é antiquissimo, remontando á mais alta antiguidade.

Os antigos povos egypcios construiram com elles grandes monumentos cuja duração se prolongou até á actualidade.

Compunham-se estes tijolos d'uma mistura de terra preta argillosa, pequenas pedras, conchas e palha cortada.

Os gregos e os romanos tambem empregaram muito os tijolos crus, quer nos edificios publicos quer nos particulares.

Vitruvio indica-nos por completo o fabrico d'estes productos argillosos, assim como tambem as suas dimensões e modo de se empregarem.

Os tijolos crus, (*lateres crudi*) bem preparados e misturados com palha cortada muito miuda, isto é, quasi pulverisada, bem rebatidos e sêccos ao sol durante muitos annos, prestaram grandes serviços em toda a antiguidade, attenta a sua cohesão e resistencia.

As repetidas cheias do Tibre que se elevavam 14 a 15 metros acima do leito do rio invadiam as ruas da antiga Roma fundindo as argillas cruas de que se compunham os tijolos com que então eram construidas todas as habitações, produzindo este facto desastrosos desabamentos. Esta circumstancia determinou os romanos a cozerem os seus tijolos (*lateres cocti*) os quaes passaram a ser fabricados com argilla e areia quartzosa.

Na edade média fabricaram-se uns tijolos (*Klinkers*), polidos e trabalhados de differentes modos, que se applicavam ás edificações.

Nas ruinas dos mosteiros, egrejas e outros edificios d'aquelle tempo, tem sido encontrados bons exemplares d'esta especialidade cujo fabrico cahio em decadencia.

Em 1790, Mr. Fabroni, professor em Florença, descobriu, em Castel del Piano, a maneira de fabricar os tijolos fluctuantes, a qual só fôra conhecida pelos antigos.

Constavam aquelles de uma massa muito leve (farinha fossil) composta de silex, chlorite, agua e argilla, sendo esta na proporção de $^1/_{20}$; estes tijolos que tinham dimensões regulares, pesavam em media, 285 grammas.

Na Allemanha fazem-se actualmente, uns tijolos muito leves e que se assemelham muito aos precedentes, e são fabricados d'uma terra argillosa moida misturada com areia sêcca ao sol, e geralmente cozida a fogo.

Os tijolos crus, sêccos sob a acção dos raios solares, não são d'um uso muito frequente senão nos paizes meridionaes.

O seu emprego só póde effectuar-se dois annos depois do fabrico para que n'este periodo se opere a sécca por completo.

Na edade média faziam-se tijolos encrustados com uma argilla branca que depois, e pela acção do fogo, era colorida empregando-se para esse fim o minerio de chumbo.

O fabrico dos tijolos é um assumpto importante em muitos paizes, taes como a Inglaterra, a Belgica, a Hollanda e a Allemanha.

Os tijolos inglezes são, em geral, de optima qualidade recommendando-se pela sua duração, ainda mesmo quando usados em climas humidos.

Em paiz algum se encontram as variedades de tijolos que se acham na Inglaterra, cada uma das quaes tem a sua applicação.

A ceramica tem sido um bom auxiliar para investigações historicas. Assim a extensão do imperio romano, das suas colonias e de todas as suas conquistas, nos tem sido indicada pela presença de objectos ceramicos encontrados em differentes pon-

tos do Universo; por elles, tambem, se tornaram conhecidos os limites do imperio mussulmano e outros.

Os despojos encontrados nas ruinas de Acropolis, Métapont, etc., evidenciam-nos que os gregos empregavam muito os ornamentos de barro, applicados ao embellezamento de paredes, aros de portas, capiteis de columnas, etc.

Este systema d'ornamentação era d'um tal primor artistico que não conseguiu, até hoje, ser excedido.

Os trabalhos mais notaveis d'este genero datam do tempo de Phidias e Polycléte.

Entre os diversos fragmentos ceramicos que teem sido encontrados, ha alguns que apresentam bellos relevos coloridos.

Calcula-se em 80:000 o numero de vasos gregos que teem sido descobertos. Estes objectos, d'uma inexcedivel belleza de fórma, são tão differentes entre si que ainda se não encontraram dois que fossem perfeitamente eguaes.

A maior parte d'elles foram encontrados no sexto e setimo seculos, antes da era christã, e epochas posteriores.

No tempo de Julio Cezar já estes vasos eram raros e reputados como de muito valor.

Os objectos de ceramica produzidos pelos romanos tinham um caracter especial; em geral a ornamentação era em concavos ou em relevo, porém, sem colorido algum.

Na exposição de 1871, em Londres, appareceram vasos d'uma delicadeza d'execução extraordinaria, assim como estatuetas de basalto, medalhões imitados dos que Flaxman tornou tão celebres, louça dinamarqueza, imitações étruscas d'um bello gosto e execução, e até louça indiana tão notavel pela graça, simplicidade de fórmas e vivacidade de tons.

Parece-me opportuno, já que fallei um pouco so-

bre a ceramica, dizer duas palavras sobre a do nosso paiz onde ella, de ha tanto, representa um papel tão importante.

*

* *

Portugal é um dos paizes que mais valiosos barros possue e onde a industria ceramica é, desde remotas éras, como que uma tradição.

A moda, porém, que tem feito nascer em quasi todos os espiritos o gosto pelo producto extrangeiro desprezando o nacional, fez com que a ceramica portugueza decahisse consideravelmente de ha uns annos a esta parte encontrando-se hoje a braços com uma crise sobremaneira assustadora.

Se, por um lado, a concorrencia extrangeira aniquilla a nossa producção ceramica, por outro, a iniciativa particular não procura offerecer-lhe uma barreira creando fabricas d'este genero que, graças á riqueza da nossa materia prima, podiam competir com as melhores do extrangeiro.

Para justificar esta asserção, vou, com o devido respeito, transcrever uma parte da interessante memoria publicada pelo Ex.mo Sr. Joaquim de Vasconcellos ácerca da fabrica de faianças das Caldas da Rainha.

«... Toda a região desde as Caldas até Leiria é um immenso e inexgotavel jazigo dos barros os mais preciosos, que poderia alimentar uma duzia de fabricas, como a das Caldas. Já o foral de Leiria do anno de 1195, publicado nos *Portugallix Monumenta*, por Herculano, allude á riqueza ceramica e á producção do districto. E que vemos nós lá hoje? O mesmo que já se encontrava na edade média portugueza: uma linha interminavel de modestissimos fórnos de telha, de ladrilhos e de grosseiros e disformes adobes, forniculos que se arruinam mutuamente n'uma concorrencia desesperada!»

A industria ceramica em Portugal remonta á mais alta antiguidade como o attestam os valiosos trabalhos artisticos que por todo o paiz se encontram e cuja idade se perde na escuridão dos tempos.

O amor pela ceramica era caracteristico no nosso povo; era como que um legado transmittido de seculo em seculo através as differentes gerações.

E, francamente, a nossa ceramica antiga ainda, hoje, apezar do desenvolvimento esthetico, nos fascina pela belleza das fórmas.

«Um cantaro, um pucaro, uma infusa, uma panella, uma malga, uma tijella, no dizer do Exmo Sr. Joaquim de Vasconcellos, deviam ser de barro nacional, porque, diz o mesmo auctor, sempre e em todos os tempos se fizeram em Portugal com barro portuguez. Se já D. Sebastião bebia diante do Cardeal-legado Alexandrino por um pucaro de Extremoz, desprezando a sua baixella d'ouro...»

Muitos e variados são, no nosso paiz, os differentes typos das vasilhas de barro, cada um dos quaes tem uma applicação differente, e pela sua nomenclatura se póde bem avaliar o grau de desenvolvimento que attingiu a ceramica nos tempos que foram.

Os principaes typos, segundo a enumeração feita pelo Exmo Sr. Ramalho Ortigão no seu livro «O Culto da Arte em Portugal», são os seguintes:—«a talha, o pote, o cantaro, o caneco, o tenor, a tarefa, a pucara, o gomil, a escudella, a tijela, a infusa, a meia, a quarta, a quartinha, a pinta, a sumicha, a sangradeira, a alquara, a vieira, o almude, a tamboladeira, o alguidar e o alguidarinho, o alcadafe, o moringue, o boião, o tarro, o cantil, a almofia, o alcatruz, o porrão, o côcho, o picho, o pichel, a almotolia, a ancoreta, a taleiga, a galheta, o caldeirão, a caldeira e a caldeirinha, o tacho, a caçoila, a copa, a bateia, o jarro, a batega, a pichorra, a botija, a cabaça, a malga, etc.»

Alguns d'estes typos são antiquissimos.

Portugal possuiu bastantes fabricas de productos ceramicos, sendo as principaes as que se achavam estabelecidas em Lisboa, n'uma rua que por tal circumstancia se denominou das «Olarias», denominação porque ainda hoje é conhecida.

Em 1552, existiam já, em Lisboa, 60 fabricas de loiça de barro e 10 de loiça vidrada. A industria do fabrico de tijolos era separada, sendo em numero de 10 os fornos d'esta especialidade.

O pessoal empregado nas differentes fabricas de productos ceramicos era o seguinte:

Officiaes de oleiro	216
Telheiros	16
Tijoleiros	22
Ladrilheiros	33
Total	287

Os barros mais apreciados foram os de Extremoz com os quaes se fabricavam pucaros e outras vasilhas para agoa.

Tambem não eram menos estimados os de Monte-Mór-o-Novo, Sardoal e Pombal, não só pelo seu aroma como pela frescura que transmittiam á agua que n'elles se depositava.

A ceramica portugueza começou a desenvolver-se do seculo XV em diante, creando novos typos e produzindo imitações como a da porcellana, etc.

Um dos trabalhos que mais nos evidencia não só o progresso dos artistas d'este genero como, tambem, o seu genio emprehendedor foi o notavel arco de triumpho, feito todo em porcellana, erecto por occasião da vinda a Portugal de El-Rei Filippe III de Hespanha, no anno de 1619, arco no qual além de outros emblemas se via a figura allegorica da profissão, tendo aos pés, entre outros instrumentos, uma roda sobre a qual a figura apoiava a mão esquerda, ao passo que na direita elevava um vaso

incompleto semelhante aos que se produziam em Lisboa imitando as porcellanas da China.

Perto da referida figura lia-se a quadra seguinte:

"Aqui monarcha excelso soberano
Vos offerece a arte peregrina,
Fabricada no Reino Luzitano
O que antes nos vendeu tão caro a China.„

A ceramica portugueza, no anno de 1620, tinha attingido um admiravel desenvolvimento, contando-se em Lisboa, n'esta epocha, 13 mestres da especialidade.

Em differentes pontos do nosso paiz se achavam estabelecidas fabricas, sendo de entre todas a mais notavel a denominada do «Rato», situada em Lisboa no largo d'este nome, mas que, infelizmente, acabou, como as demais, por incuria, no ultimo terço do seculo XVIII.

Hoje em Portugal poucas fabricas de productos ceramicos se encontram dignas de menção, a não ser a de faianças das Caldas da Rainha que occupa, entre nós, o primeiro logar e as seguintes de materiaes de construcção:

Empreza Ceramica de Lisboa, Rua Saraiva de Carvalho, José Joaquim d'Almeida Junça, Rua da Fonte Santa, e a de Palença, ao Sul do Tejo.

A do Sr. Junça, além da producção de telha, tijolo, etc., occupa-se, tambem, do fabrico de elegantes vasos, estatuas, estatuetas, bustos, medalhões, columnas, etc., artigos estes que pela sua belleza são, realmente, dignos de reparo.

*

* *

Os tijolos pódem ser considerados como pedras artificiaes compostas d'argila moida, sêcca por ef-

feito do ar e cozidas depois em fornos apropriados.

A qualidade dos tijolos varía muito segundo a natureza da argilla que n'elles se emprega, modo de fabricação e grau de cozedura.

Os bons tijolos quando convenientemente cozidos têem, pouco mais ou menos, a mesma resistencia que o melhor calcareo duro.

O grau de cozedura deve ser levado ao seu maximo quando os tijolos tenham que ser applicados a obras expostas á agua.

Conhece-se se o tijolo está bem cozido quando, batido com um corpo duro, produza um som claro.

E' a argilla arenosa a que melhores resultados produz quando empregada no fabrico dos tijolos, e quando assim não seja, ou quando a quantidade de areia n'ella existente seja n'uma pequena quantidade, o tijolo fende-se e deforma-se, tanto durante a exposição ao ar como no periodo da cozedura.

A argilla contendo areia n'uma proporção anormal deve ser banida, pois que os tijolos com ella fabricados terão o inconveniente de serem em extremo porosos e faltos de consistencia, assim como tambem o deve ser toda aquella que contenha pyrites ou fragmentos calcareos, os quaes, quando ainda mesmo decompostos pelo fogo, têem o inconveniente de produzirem a fractura dos tijolos.

Estes ultimos, posto que tenham uma fórma geral, podem, comtudo, ser fabricados de muitas outras, conforme a vontade do fabricante ou as exigencias do mercado.

Para que um tijolo possa ser reputado de bôa qualidade é necessario que possua certas propriedades, as quaes constituem a garantia do constructor.

O peso é, tambem, um indice de bom fabrico e por elle se póde avaliar se as argillas foram cuidadosamente trabalhadas e amassadas, se a pasta ti-

nha a sufficiente homogeneidade, se a moagem foi bem feita, etc.

Um tijolo de bôa qualidade deve ter arestas bem vivas, o que nos garante uma moagem cuidadosa e um grau de cozedura bastante.

Os tijolos vidrados devem ser banidos, porque na maior parte dos casos são compostos de uma argilla impura e mal preparada, sendo-lhe dada a apparencia do vidrado por meio de uma camada de areia muito fina lançada sobre as plata-fórmas dos enxugadores a qual adherindo ao tijolo ainda humido e soffrendo um começo de vitrificação durante o tempo da cozedura, dá áquelle um falso aspecto.

Os tijolos bem fabricados devem resistir perfeitamente aos rigores das intemperies.

Uma côr uniforme é tambem uma garantia; comtudo, deve desconfiar-se sempre dos tijolos que apresentem uma côr pardacenta os quaes só são aproveitaveis para tabiques e outras applicações interiores e nunca para revestimentos exteriores, porque os tijolos n'estas condições contêem grande quantidade de cal e esta quando exposta ás intemperies obrigal-os-ha a fenderem-se.

Um tijolo homogeneo, bem cozido, não deve' após 24 horas d'immersão, absorver mais de 13 % do seu peso.

Os tijolos porosos, mal cozidos e aquelles em que a cal existe em grande quantidade absorvem-n'a em porção muito apreciavel, pelo que devem ser regeitados attentos os inconvenientes que, pela sua má qualidade, acarretam para a construcção.

A tabella seguinte indica o limite maximo d'absorpção para os tijolos de bôa qualidade e póde servir de termo de comparação para quaesquer experiencias.

Designação dos tijolos	Pezo medio		Agua absorvida em 24 horas d'immersão	
	K.	Gr.	K.	Gr.
Burro	2	600		320
Furado—2 buracos	1	350		155
» 3 »	1	600		100
» 6 »	1	500		035
» 9 »	2	700		160

Querendo determinar-se a porosidade e resistencia dos tijolos á acção das geadas escolhem-se dez dos considerados recozidos.

Primeiramente experimentar se-ha a absorpção para o que se devem seccar completamente, servindo-nos para esse fim d'uma chapa de ferro, numerando-os depois, e pezando cada um de per si.

Após esta operação põem-se n'agua durante 24 horas mas de modo que a agua só attinja metade da espessura do tijolo e findo este periodo submergem-se por completo durante egual espaço de tempo, findo o qual se enxugam e pezam, determinando-se por este modo a quantidade média d'agua absorvida.

Determina-se a resistencia ás geadas gelando artificialmente os tijolos depois de bem embebidos na agua, para o que se collocam n'uma geleira cuja temperatura seja de 15° abaixo de zero, pelo menos, deixando-os ali permanecer por espaço de quatro horas, seccando-os em seguida e desgelando-os n'uma vasilha com agua á temperatura de 20°.

As partes desprendidas dos tijolos conservam-se na vasilha até se ultimar a experiencia, repetindo-se esta operação durante dez vezes, depois do que se tiram os fragmentos desprendidos, que se pezam,

comparando-se então o pezo assim obtido com o total dos tijolos.

*
* *

Para assegurar uma completa impermeabilidade aos muros construidos de tijolos, applica-se-lhes um banho constando de 300 grammas de sabão por cada litro d'agua. Este preparado deve ser applicado quando bem quente, servindo-nos para isso de uma broxa.

No dia immediato, e depois de se verificar que o primeiro banho se acha completamente sêcco, applica-se um outro constando de 50 grammas de alumen por cada litro d'agua, á temperatura de 16 a 22 graus centigrados.

Quanto mais repetidas forem estas applicações de sabão e alumen, maior será a impermeabilidade adquirida.

Como se deprehende esta operação é muito simples e economica, podendo qualquer operario executal-a afoitamente.

*
* *

Para se ladrilhar ou fazer um pizo de tijolo tem que se formar uma base solida para o assentar, a exemplo do que já indiquei para o lagedo, lousa, etc , e tambem se póde assentar sobre pizo de madeira, o que por omissão deixei de dizer com relação aos ladrilhos de mozaico e outros.

De dois modos póde ser assente o ladrilho, um no sentido da sua maxima largura (ao baixo), outro no do seu maximo comprimento (ao alto).

Determinado perfeitamente o centro da superficie a ladrilhar, ahi se collocará o primeiro ladrilho e d'este para os lados e no sentido das diagonaes

se collocarão mestras determinando as sujeições que o pavimento deve ter.

Feito isto, e depois de bem molhado o ladrilho, se começará o assentamento sobre uma camada de cimento e areia fina, em partes eguaes e com uma certa consistencia e espessura que permitta, sem rocar na base. ao assentador dar o *geito* necessario á boa collocação do ladrilho.

Uma regua assente sobre as mestras dará a posição de cada um d'elles, e logo que alguns se achem assentes, conchegar-se-ha, por meio da colher, a massa que tenha refluido pelas juntas, enchendo-se ao mesmo tempo com uma argamassa de cimento muito fluido a parte, entre o ladrilho, que d'ella esteja isempta (junta).

Estas indicações referem-se á hypothese de que o ladrilho seja por construcção perfeitamente egual, no caso contrario deverá ser roçado para assim ganhar as irregularidades.

Cada metro quadrado de solho de ladrilho ao baixo, leva dezoito ladrilhos de 0,33 × 0,165 × 0,025 e custa, assente no seu logar, entre 700 a 800 réis, conforme a argamassa fôr de cimento ou ordinaria. Quando o tijolo é ao alto leva cento e vinte e cinco ladrilhos e custa assente no seu logar 2$500 réis.

Nas construcções antigas usava-se este systema, tendo-o eu visto na bazilica de Mafra.

O que deixo dito com referencia a estes ladrilhos poderia ter applicação ao tijolo vulgar, mas não me consta que se lhe tenha dado esta applicação.

Em Portugal, onde abundam as argillas, usa-se, e eu o tenho feito, fabricar o tijolo junto dos logares de applicação, chamando-se a este systema de fabrico *tijolo a granel* e que consiste, depois de préviamente preparadas as argillas, em moldar-se o tijolo pondo-o a seccar ao sol até que adquira uma determinada consistencia, construindo-se, com elle,

em seguida, um forno o qual se accende mantendo-se sempre o fogo com a mesma intensidade.

Logo que os tijolos que constituem a corôa do forno tomem a côr d'um cinzento claro póde considerar-se a fornada cozida, deixando-se arrefecer o tijolo.

Foi com o tijolo assim fabricado que construi a ponte da Caneira e a d'Agollada, pontão da Caneirinha e pequenas obras d'arte na estrada real n.º 68.

O custo de cada metro cubico de tijolo assim fabricado foi de 3$600 réis.

Pisos economicos

Por dois processos se póde obter este systema de pisos.

Primeiro — Bate-se bastante o solo depois de préviamente o ter humedecido por meio d'uma réga.

Logo que a superficie se ache bem nivelada applica-se-lhe uma camada d'argamassa com 0,^{m}006 d'espessura e a qual é composta da seguinte fórma:

Cal em pó.....	340 kilog.^{s}
Areia peneirada muito fina.....	345 »
Agua.....	70 a 75 litros

Depois d'esta argamassa se achar bem estendida sobre o terreno bate-se a maço até que ella apresente uma certa consistencia, depois do que se alisa á colher.

Após esta operação cobre-se toda a superficie com uma camada de areia fina que deve conservar-se humida para que o endurecimento se opere nas melhores condições.

Havendo necessidade de apressar o endurecimento da argamassa substituir-se-ha a cal pelo cimento de Portland.

Depois de se ter operado a presa varre-se a areia da superficie, que em seguida será lavada, e logo

que esta se ache completamente sêcca applicam-se sobre ella tres camadas successivas de alcatrão de hulha, (coaltar), cobrindo-se novamente de areia fina.

Este trabalho custa de 80 a 100 réis por metro quadrado, conforme se empregar a cal ou o cimento.

Segundo — Depois de convenientemente preparado o sólo, como para o primeiro processo, cobre-se com uma camada de argilla que se bate muito bem, em cima da qual se applica uma outra muito ligeira de alcatrão de hulha, quente, servindo-nos para isso de um pincel. Depois de sêcca esta camada applica-se-lhe uma outra em sentido contrario. Em seguida deve cobrir-se toda a superficie com areia muito fina, obtendo-se, assim, ao cabo de alguns dias, um piso muito liso e muito resistente e que todos supporão asphaltado

Cada metro quadrado d'este trabalho custa 60 réis.

Solhos de madeira de toda a especie

Antes de entrar na materia que propriamente constitue este capitulo, direi algumas palavras sobre madeiras em geral, e particularmente sobre as especies mais uzadas n'este genero de trabalhos.

Se cortarmos transversalmente o tronco de uma arvore, veremos que é formado de camadas concentricas, apresentando quatro zonas que são, do centro para a circumferencia, medula, lenho, liber e casca; a segunda d'estas zonas (lenho), é a que fornece a madeira para as construcções.

Para que a madeira possa ser aproveitada é necessario que a arvore tenha attingido um certo grau de desenvolvimento.

A edade em que as arvores attingem esse desenvolvimento é muito variavel para as diversas espe-

cies, comtudo, quanto mais demorado é o crescimento da especie mais a sua madeira é rija e resistente.

Ha terrenos que são mais proprios e outros mais nocivos a certas especies arboreas, d'isso depende não só o seu desenvolvimento como tambem a qualidade da madeira que d'ellas se tira.

Além da especie da arvore, da sua edade e da natureza do sólo onde é creada, tambem exerce grande influencia na qualidade da madeira a epocha em que é feito o córte, a sua serragem e dessecação.

A seiva que se encontra entre o tecido fibroso da madeira é o principal agente da sua deformação e podridão, bem como do ataque do caruncho; é pois necessario que as arvores que se destinam a fornecer madeira para construcções sejam abatidas quando a seiva é menos abundante entre os tecidos, o que se dá do fim do outomno ao meado do inverno.

As arvores devem ser descascadas logo depois de abatidas e em seguida serradas nas dimensões necessarias, segundo o uzo a que forem destinadas, empilhadando-se em sitio não exposto ao sol mas abundantemente ventilado, sobre coxins, e de maneira que o ar circule livremente em todas as direcções, banhando-as por todas as suas faces.

Nunca se devem empregar madeiras que não estejam bem sêccas.

No nosso mercado é hoje bastante difficil o achar-se casquinha bem sêcca; d'ahi provém o encontrarem-se solhos novos, e que foram feitos com esmero, abertos e deformados. Para obviar quanto possivel a este mal deve o constructor, logo que tenha o projecto da edificação a fazer, adquirir o solho necessario e fazel-o empilhar em bôas condições.

As madeiras empregadas na construcção de pavimentos são creadas no paiz, ou importadas do extrangeiro.

Das primeiras farei, apenas, uma breve descripção da sua especie; das segundas direi a sua proveniencia e a maneira como se encontram no mercado.

Pinho

A madeira conhecida pelo nome de *pinho da terra*, afim de se differençar das suas congeneres que importamos de outros paizes, é proveniente da conifera, vulgarissima entre nós com o nome de pinheiro bravo (*pinus maritima*). E' arvore de grande porte, de ramificação verticilada, folhas acerosas e persistentes.

O rapido crescimento d'esta especie e a sua bôa aclimatação em quasi todos os terrenos do nosso paiz faz com que seja a madeira mais empregada, sobretudo nas construcções ruraes.

A sua madeira é rija, resistente, de não muito difficil trabalho, e pouco atacada pela humidade, mas deformando-se facilmente quando exposta ás variações atmosphericas. E' geralmente muito cheia de nós o que a torna pouco apropriada para solhos, devendo o seu emprego, apenas, ao seu diminuto custo.

Entre as mattas d'esta especie merece particular mensão o pinhal de Leiria ou d'El-Rei, situado no littoral a leste d'esta cidade, entre S. Martinho do Porto e Vieira; tem 35 kilometros de comprimento e 9 na sua maior largura, entre S. Pedro de Muel e Marinha Grande.

Quando, ha trinta annos, atravessei em differentes sitios este pinhal, ainda ali se viam talhões de bellissimos exemplares, hoje, porém, devido aos muitos córtes que ali se têem feito e aos repetidos incendios que o descuido ou a malvadez tem produzido, está aquelle pinhal em grande decadencia.

No artigo,—*Sylvicultura*—, do Diccionario de Edu-

cação, traduzido e ampliado pelo fallecido escriptor Camillo Castello Branco, lê-se o seguinte: = "El Rei D Diniz, o mais sabio e providente monarcha do seu tempo, sahiu elle mesmo de Lisboa, sua côrte, com a rainha Santa Izabel, sua mulher, e foi estabelecer-se nas charnecas invias e sáfaras entre Leiria e o Oceano, fazendo arrotear e plantar esse famoso e gigante pinhal da Marinha Grande, que ainda hoje, apesar de grandes desastres, é um dos maiores thesouros do estado„.

Chegou a sua importancia a ponto de se construir uma linha ferrea da Marinha a S. Martinho do Porto para o transporte de madeiras.

Esta linha ferrea (a primeira que se construiu no reino), está hoje, com pequenas variantes, comprehendida na linha de Lisboa á Figueira. Era de tracção animal sendo os wagons puchados a bois nas grandes rampas; abandonados ao proprio peso nas descidas, vencendo os patamares e pequenas rampas pela velocidade adquirida.

As madeiras do Pinhal Real foram sempre reputadas como das melhores do nosso paiz, mas a decadencia do pinhal, e as constantes sangrias feitas nos pinheiros para aproveitamento da resina, temlhes diminuido muito o valor.

Esta opinião, comtudo, tem sido contestada por distinctos sylvicultores, mas é geralmente acceite pelos constructores; entre outros citaremos mr. Daniel Ramée, que no seu excellente livro *L'Architecture et la construction pratique* — pg. 234, tratando dos pinhaes du Auvergne e de Vosges, diz: "Ces deux espèces de sapins sont alterèes par les saignèes q'on y pratique affin d'en extraire le corps resineux. Elles sont par conséquent sujetes à s'echauffer et à ètre ataquèes par les vers„.

Carvalho

Arvore da familia das cupuliferas de grande porte, de folhas alternas e dehiscentes; vive no nosso paiz ou isolada ou formando bastios a que se dá o nome de soutos; a sua madeira é a que melhor serviço nos presta, quer em vigamentos quer em solhos. E' muito rija, resistente e compacta; facil de trabalhar e de um bellissimo aspecto.

Os solhos de carvalho são os mais bonitos e duradouros; pena é que o seu preço bastante elevado não permitta o seu emprego em todas, ou pelo menos na maior parte das edificações.

Choupo

Arvore da familia das salicineas, attinge grande altura, tem o caule direito copando pouco; as folhas são alternas; prefere os terrenos humidos e por isso é empregado com muita frequencia para consolidar as bordas dos rios. Merece mensão especial o choupal de Coimbra, junto ao Mondego.

A sua madeira é muito leve, de fibras unidas mas pouco direitas, muito sensivel ás variações de temperatura, pouco duradoura quando empregada ao ar livre; tenho-a visto empregada em solhos que são, tanto em belleza como em duração, muito superiores aos de pinho.

Castánho

Esta arvore da famiiia das cupuliferas como o carvalho, é uma das mais frondosas do nosso paiz, a sua madeira pouco menos rija que a do carvalho é muito resistente e pouco sensivel ás variações atmosphericas pelo que presta magnifico serviço para varedo de telhados. No desempenho de varias commissões de serviço tenho tido occasião de vêr

madeiramentos seculares de castanho que se encontram, ainda, em perfeito estado de conservação. Tambem se emprega em vigamentos e solhos, mas o seu elevadissimo custo torna quasi nullo o seu emprego.

São estas as madeiras indigenas empregadas nos trabalhos de que me occupo; outras ha, porém, que entram na composição dos parquets; a ellas me referirei quando tratar d'essa especialidade.

Madeiras importadas

Entre estas tem o primeiro logar a casquinha ou pinho de Flandres, que é a madeira geralmente empregada nos solhos; esta madeira é bastante resistente, muito elastica e macia, sendo por isso de muito facil trabalho; tem bom aspecto, mas exposta á humidade deteriora-se facilmente. Deve ser escolhida de fibra bem direita e sem nós, que, ou saltam deixando um buraco no solho, ou não acompanhando o desgaste da madeira pela sua maior rijeza, fórmam saliencias incommodas ao pizo e desagradaveis á vista.

Encontra-se no mercado quer em taboas de differentes comprimentos com $0^m,22$ ou $0^m,25$ de largo por $0,^m076$ de espessura, quer em vigas de diversas dimensões.

Tambem se encontram solhos já apparelhados, tanto a meio fio como de macho e femea.

Pitch-pine ou pinho da America

E' hoje a madeira mais empregada em vigamentos, visto ser mais rija e mais resistente do que a casquinha, não sendo tão susceptivel de alterar-se com a humidade mas racha muito e por isso não é conveniente empregal-a em solhos á portugueza.

Nos solhos á ingleza faz muito bôa obra e apresenta um bello aspecto devido á bôa disposição dos seus veios.

Encontra-se no nosso mercado em grandes vigas, e já apparelhado para solho á ingleza.

Tambem é empregada esta madeira na manufactura de mobilia, para o que é magnifica devido á sua belleza.

Entrando no assumpto propriamente dito, tratarei da base de madeira em que tem que assentar o pavimento.

Essa base póde ser feita por sarrafos, isto é, por peças de madeira em que a largura é maior do que a altura da secção transversal, e que assentam directamente sobre o solo; ou tambem por barrotes formados por peças esquadradas apoiados sobre o vigamento e perpendiculares a este; ou, ainda, por vigotas que, compondo o vigamento, desempenham ao mesmo tempo o serviço de barrotes; é este o caso mais vulgar, mas que apresenta o grave inconveniente de não permittir a circulação do ar por entre o vigamento, o que é uma das condicções mais importantes para a sua conservação.

E' claro que assentando o solho directamente sobre a face superior das vigas, e pregando n'ellas, pela face inferior, o forro ou fasquiado do tecto do andar inferior, para que o ar podesse circular seria necessario abrir ventiladores entre cada duas vigas, o que não acontece sendo os barrotes assentes sobre estas ultimas, pois que pelo espaço que fica entre elles circula facilmente o ar, bastando apenas um limitado numero de ventiladores.

Nos solhos dos pavimentos terreos devem os barrotes ou o vigamento ficar afastados do solo, sendo as vigas assentes sobre pilares de alvenaria, deixando assim uma caixa d'ar que serve não só á conservação do vigamento e solho, como tambem faz parte do systema de ventilação do edificio.

O sarrafado é sempre mau, não só porque não permitte a circulação do ar por baixo do solho, mas tambem porque os sarrafos assentes no solo apodrecem com muita facilidade. Só é admissivel este trabalho quando a superficie a cobrir fôr um terreno impermeavel ou estiver revestido de lagedo, tijolo, etc.

Os sarrafos serão fixados ao terreno de fórma a não se desligarem; a sua altura será tal que junta com a espessura do solho tenha, pelo menos, mais $0^m,01$ do que o comprimento de um prego de meio telhado, afim de que este toque no solo.

A distancia de eixo a eixo dos sarrafos, varía, conforme a qualidade do solho a empregar e a sua espessura, entre $0^m,4$ e $0^m,5$ mas nunca deve exceder este limite.

Feita a divisão do espaço a assoalhar pela distancia que se determinou deixar entre os sarrafos, assenta-se o primeiro nivelando-o com cuidado; assenta-se depois outro, não na divisão seguinte, mas afastado 5 ou 6 divisões, conforme o comprimento da regua que está em serviço; nivela-se este não só longitudinalmente como com o já assente e depois de estes dois pregados collocam-se os intermedios para os quaes não é preciso nivel pois a regua collocada sobre os dois das extremidades define a posição dos restantes.

Como, tanto no caso em que haja barrotes apoiando sobre vigas, como n'aquelle em que elles formam o vigamento, o trabalho de que tenho a occupar-me é perfeitamente identico, tratarei d'elles simultaneamente servindo-me para ambos os casos do nome de barrotes.

A secção transversal dos barrotes não é arbitraria, depende não só do peso que o pavimento tem a supportar, como tambem da qualidade da madeira que fôr empregada e do afastamento que se der aos barrotes.

Para se determinar essa secção usaremos da formula seguinte:

$$\frac{e\,p\,c^2}{8\,r} = \frac{l\,a^2}{6}$$

em que:

p — representa o pezo a supportar por metro quadrado de pavimento.
e — o espaço ou afastamento dos barrotes.
c — o vão entre os pontos de apoio.
r — a maxima resistencia da madeira empregada.
l — a largura ou espessura do barrote.
a — a sua altura.

Sendo $l = \frac{5}{7}$ a

a entrega isto é, a parte do barrote que entra na parede é de $0,^{m}25$ e o seu afastamento varía entre $0^{m},4$ e $0^{m},44$.

A parte superior dos barrotes deve ser nivelada com todo o cuidado, tanto longitudinal como transversalmente, e todos entre si.

Solhos

O solho mais simples é o formado por taboas tiradas de linha e pregadas uma a par da outra sobre os sarrafos ou barrotes; este solho só se emprega em installações muito provisorias e que pelo fim a que são destinadas não exijam nenhuma perfeição; n'este solho só se emprega o pinho da terra, comtudo, não dispensa de ser bem nivelado e assente bem em cheio sobre os barrotes.

O custo do metro quadrado d'este solho regula entre 450 a 600 réis; o preço do barrotado não póde dar-se, nem mesmo approximadamente, pois que depende da secção que houver de dar-se aos

barrotes, mas sabendo-se que um metro quadrado de solho tem 3,2 de barrote, multiplicando este numero pela secção teremos o cubo da madeira a empregar, e applicando-lhe o preço do metro cubico de madeira, que varía de 9 a 12$000 réis, teremos o preço por metro quadrado, a que juntaremos o preço da mão d'obra e do prego que regula por 120 a 130 réis.

Solho á portugueza

E' este o systema de solho mais vulgar entre nós. Consiste em taboas, em geral de casquinha, de $0^m,22$ de largura, apparelhadas por uma das faces e que têem um rebaixo de $0^m,01$ em metade da espessura da taboa (meio fio) em cada uma das juntas.

As taboas são umas apparelhadas pelo lado mais estreito, (taboas de baixo); e as outras pelo lado mais largo, (taboas de cima); a espessura do solho é de $0^m,037$ (fio ao meio) ou $0^m,025$ (a 2 fios).

Depois de verificado o nivelamento do tosco em que assenta o solho, temos que attender ás sujeições a que elle tem que obedecer que são as couceiras das portas e janellas e a das casas confinantes; se para concordar o solho com alguma das sujeições ditas houver de se calçar alguma coisa o barrotado, far-se-ha esse serviço por meio de tiras de madeira pregadas em toda a largura do barrote e nunca com pequenas palmetas, como fazem geralmente os officiaes pouco perfeitos, o que dá em resultado ficar grande parte do solho em falso.

Feito isto, divide-se a largura da casa a assoalhar por $0^m,21$ para ver quantas taboas temos a assentar, marcando-se o eixo da casa na direcção que tem de seguir o solho. Se o quociente da divisão de que acima se falla fôr numero impar faça-se coincidir com o eixo marcado o eixo de uma taboa de baixo, isto é, uma taboa apparelhada pela face

e em que os meios fios são reentrantes; se o quociente fôr numero par é a aresta da taboa que tem que coincidir com o eixo marcado. Verifica se se a taboa assenta por egual em todos os barrotes, nivela-se tanto longitudinal como transversalmente, e só depois de ter a certeza do seu perfeito nivelamento é que se prega com dois pregos de galeota sobre cada barrote, começando-se pelo centro, e marchando, depois, para as extremidades.

Entre nós costuma-se metter os pregos n'uma linha perpendicular á aresta da taboa, mas tanto M. Daniel Ramée no seu livro já citado como M. Regnault no seu *Manuel des aspirants au garde de Engenieur de ponts et chaussées*, recommendam que sejam postos em linha obliqua.

Assente esta taboa colloca-se junto a ella uma taboa de cima e em seguida outra de baixo, fazendo com que os meios fios se justaponham perfeitamente, tirando á junteira qualquer pequena differença que haja; conchegam-se as taboas de encontro umas ás outras, o que os carpinteiros costumam fazer cravando dois formões nos barrotes de encontro ás taboas, mas que é preferivel obter fixando dois chapuzes em dois barrotes que fiquem approximadamente aos terços do comprimento da taboa, e obrigando depois estas por meio de cunhas de madeira de encontro aos chapuzes; uma vez levada a taboa de baixo á posição que deve ter, aponta-se com dois ou mais pregos, conforme o seu comprimento, e tira-se a taboa de cima, nivela-se pela já assente e segundo os preceitos já estabelecidos prega-se; depois torna-se á taboa de cima que se nivela pelas duas e se prega em seguida com dois pregos em cada barrote. Todos os pregos são rebatidos.

Os nossos carpinteiros usam para isso collocar sobre a cabeça do prego que acabaram de pregar a cabeça d'um outro posto de lado, e dar-lhe

em cima uma pancada com o martello. Este processo tem o inconveniente de deixar sempre mais ou menos amolgada a madeira junto á cabeça do prego. E' preferivel depois da taboa assente rebatel-os todos com um ponção.

Pregado o solho, passa-se ainda outra vez com a regua e tira-se á plaina qualquer desegualdade que haja, bem como as rebarbas das juntas e dos sitios dos pregos.

Quando a madeira não der o comprimento da casa a assoalhar, faremos de maneira que as juntas transversaes não fiquem sobre o mesmo barrote mas sim alternadas; chama-se a isso liar o solho.

N'este systema póde empregar-se tanto a casquinha como o pinho da terra, mas a mão d'obra com o pinho é mais cara.

O sr. engenheiro David Cohen, nas suas bases para orçamentos, dá para o trabalho em pinho 0,4 do jornal de carpinteiro e 0,3 para o trabalho em casquinha.

O custo de um metro quadrado de solho á portugueza é, approximadamente, o seguinte:

Em pinho da terra, 600 a 800 réis.

Em casquinha com solho de fio ao meio, 1$000 a 1$200 réis.

Com o solho a dois fios, 900 a 1$000 réis.

O preço do barrotado não é possivel fixar-se, como já disse ao tratar do solho.

Solho á ingleza

O solho á ingleza é formado por tiras de madeira, em geral meias taboas, com as juntas apparelhadas de macho e femea, isto é, tendo em uma das juntas uma saliencia central rectangular, com $0^m,01$ a $0^m,015$ de largo, com a espessura egual a um

terço da espessura da taboa, e na junta opposta uma ranhura onde ajusta a saliencia da outra taboa. A ranhura é aberta a cantil e as duas reentrancias do macho são feitas com o guilherme.

Para assentar este solho, depois de seguidos todos os preceitos de nivelamento que indiquei quando tratei do solho á portugueza, póde começar-se por assentar a primeira taboa junto á parede, ficando com a junta femea para fóra, fixa-se junto á parede por meio de pregos que ficarão depois cobertos pelo roda-pé ou lambris de que adeante tratarei; pela parte de fóra é fixada por pregos de meia galeota, na aba inferior da ranhura, com a inclinação (viagem) necessaria para que apanhem o grosso da taboa e não fiquem apenas mettidos na aba; rebatem-se em seguida esses pregos com um ponção de maneira a ficar a ranhura perfeitamente livre afim de ajustar a saliencia da outra taboa. Tambem se póde, e este é o modo mais perfeito, começar o trabalho pelo centro como indiquei para o solho á portugueza, mas para isso é necessario que a tira do centro seja envasiada pelas duas juntas, isto é, que tenha femea de um e outro lado; seguindo, depois d'esta tira pregada, o trabalho como fica descripto.

Este systema é incomparavelmente mais perfeito que o solho á portugueza, além de ser de melhor aspecto, para o que basta não ter á vista as cabeças dos pregos, é muito mais duradouro, pois que a menor largura das peças que o compõem evita que ellas se deformem no sentido da largura.

Infelizmente, entre nós, o emprego não está tão vulgarisado como seria para desejar, sendo ainda frequente encontrar cazas construidas ha pouco, e para rendas relativamente elevadas, com os solhos á portugueza.

Custa o metro quadrado d'este pavimento, de 1:300 a 1:500 reis.

Solho caveirado

Chama-se assim o solho em que as taboas não seguem todas a mesma direcção, sendo parte dispostas de modo a formarem á roda da casa uma facha, ou ainda a dividir a superficie em differentes rectangulos quando a casa seja de grandes dimensões.

Para construir um solho caveirado é necessario primeiro que tudo, dispor a base (tosco) para o receber; metendo á meia esquadria todas as peças (rincões) sobre que hão-de entestar e pregar as caveiras, que são as taboas que formam as fachas, e os tarugos necessarios para que as taboas que têem que constituir o solho assentem todas convenientemente.

Tarugos são peças de madeira que se collocam entre dois barrotes, são entalhados n'estes por meio de uma orelha em cada extremidade que entra no respectivo entalhe feito no barrote. Os tarugos não só servem para se fixarem as caveiras, mas dão ao solho grande travamento. Aos tarugos tambem se dá o nome de chinchareis, mas este nome é propriamente para as peças do mesmo feitio collocadas nas vigas do tecto para pregar o forro quando é apainelado, ou para se fixarem ganchos para suspensão de lustres, etc.

As caveiras ligam á meia esquadria ou directamente entre si, ou, ainda, com uma taboa assente na linha de juncção sobre os rincões.

N'este systema de solho além de todos os cuidados já recommendados para os demais, ha a accrescentar que, muito principalmente, se as caveiras entestam directamente entre si, é indispensavel que as linhas de juncção á meia á esquadria fórmem uma unica linha, e que as juntas coincidam perfeitamente umas com outras.

Este systema de solho, que foi muito usado entre nós, é de que ainda hoje se encontram em edi-

ficios antigos muitos exemplares, está um pouco banido, devido, sem duvida, ao custo da mão d'obra; é, porém, um bellissimo pavimento e menos sujeito a deformar-se, muito principalmente se empregarmos as meias taboas do solho á ingleza. Custa por metro quadrado, incluindo base appropriada, de 3:000 a 3:500 reis.

Solho de espinha

Este solho é formado por taboas que assentam obliquamente sobre a linha de direcção do vigamento, formando, as juntas das taboas, linhas quebradas com angulos eguaes invertidos, e lados eguaes.

Tudo qnanto tenho dito sobre assentamento de solhos, bem como sobre juncção das taboas, é applicavel, com muito mais razão n'este caso, pois que este systema de solho só muito bem executado se póde admittir.

Para fazer um solho de espinha começa-se por estabelecer, em volta do espaço a cobrir, uma facha; depois divide-se a largura entre as fachas longitudinaes, isto é, no sentido da perpendicular a esses barrotes, em um numero impar de partes eguaes e cujo comprimento deve ser entre $0,^{m}7$ e $0,^{m}9$; sobre cada linha de divisão assenta-se uma linha de tarugos parallelos á facha.

Trace-se sobre um taipal um quadrado que tenha por lado o comprimento de uma das divisões acima indicadas, a diagonal d'esse quadrado é o comprimento da taboa que tem que formar a espinha.

As taboas pódem ter os topos cortados a meia esquadria e unindo de macho e femea topo com topo, ou cortados em esquadria e unindo o topo de uma com o extremo da junta da antecedente.

Preparadas as taboas, e marcado por meio de

um traço o eixo da linha de tarugos, começa-se por assentar uma das taboas na divisão do centro, de modo que entalhe pela extremidade de uma das juntas com a facha, e fazendo com que os topos coincidam perfeitamente com a linha dos eixos dos tarugos; prega-se como o solho á ingleza e continua-se a fiada pelo mesmo processo passando-se depois á fiada immediata cujos topos deverão entalhar perfeitamente com os da fiada já assente.

No caso em que as taboas sejam cortadas em esquadria marca-se-lhes nos topos o meio, e são aquelles os pontos que se fazem coincidir com a linha dos eixos dos tarugos.

Combinando estes diversos systemas de solho e introduzindo-lhe mesmo algumas modificações que a pratica e o bom gosto do constructor aconselhem, pódem obter-se pavimentos perfeitissimos, tanto em belleza como em solidez; para isso é sempre indispensavel levantar a planta exacta da superficie a assoalhar e desenhar sobre ella com toda a precisão o que se pretende executar afim de se estabelecer o tosco, de fórma que todo o solho assente convenientemente, devendo haver o cuidado de não deixar as taboas sem serem apoiadas ás distancias precisas, nem topejamento que não seja feito em toda a sua extensão sobre um barrote ou tarugo.

Os vãos dos enxalsos das portas e janellas devem ser sempre assoalhados á parte, ou com uma só taboa onde vão encabeçar as taboas do solho se a espessura da parede fôr pequena, ou com uma facha e centro como o encaveirado de uma casa.

Custa o metro quadrado d'este solho de 5:000 a 6:000 réis conforme o capricho do desenho.

Solho aberto

Nas enfermarias-barracas d'alguns hospitaes de systema americano adoptou-se o solho formado por

taboas de $0^m,08$ a $0^m,10$ de largura pregadas ou aparafusadas aos barrotes e deixando entre as suas juntas o espaço de $0,^m01$ a $0^m,02$; entre nós só temos noticia de ter sido empregado este systema em um dos annexos do hospital Estephania.

Da sua conveniencia nada direi, porque têem sido tão desencontradas as opiniões que a distinctos clinicos tenho ouvido sobre o assumpto, que não me atrevo a inclinar-me para qualquer d'ellas. A sua construcção é das mais simples e além dos cuidados peculiares a todos os solhos, só ha a recommendar a perfeita egualdade das taboas, tanto em largura como em espessura, a completa uniformidade dos espaços deixados entre ellas, e o serem levemente chanfradas as suas arestas superiores.

Cada metro quadrado d'este solho custa de 700 a 800 réis.

Forro sobreposto

Para evitar o desmancho de um solho que se acha deteriorado emprega-se algumas vezes, por economia, e só por isso, o systema de forrar com folhas a 4 ou 5 fios o solho existente. Este trabalho para ser admissivel necessita ser feito com muito cuidado; devem as folhas ter as juntas muito bem feitas por isso que não têem parte alguma sobreposta, deve ser perfeitamente nivelado e calçado o solho existente para que o forro assente todo por egual, pois com a pequena espessura que tem, qualquer falso que haja dá logar á fractura da folha. O forro deve ser assente na mesma direcção do solho, e nunca atravessado.

Tambem precisa especial cuidado o remate do forro junto ás portas, para que o ressalto que, irremediavelmente, tem de haver seja o menos sensivel que possa; para isso usa-se estabelecer uma cabeceira com a largura de meia folha, e, tanto quan-

to possivel, desbastada de um lado, formando uma cunha de que uma das faces fórma angulo recto com a base.

Custa de 400 a 500 réis o metro quadrado.

Parquets

Parquets são revestimentos de madeira formados por peças curtas e solidamente emalhetadas formando desenhos mais ou menos complicados. São de duas especies, ou construidos directamente sobre o barrotado e tomam então o nome de parquets sem fim, ou construidos fóra, em placas que são depois assentes sobre um solho préviamente feito. Para qualquer dos casos é indispensavel um desenho bem claro do trabalho a executar. Para o parquet sem fim deve evitar-se quanto possivel as juncções e angulos de 45°.

Escolhido o desenho e preparado o tosco da fórma que indicámos para os solhos, determina-se o centro do pavimento, e começa-se a construir o parquet pelas peças principaes que serão todas respigadas umas para as outras, e fixadas para o tosco do mesmo modo que para o solho á ingleza, depois assentam-se as peças secundarias ou de enchimento que são ligadas ás principaes por macho e femea. As peças para parquet devem ter uma espessura de $0^m,05$ aproximadamente afim de que os entalhes fiquem bem resistentes.

Parquet em placas

Para estabelecer um parquet de placas, a primeira cousa a fazer é desenhar, com toda a exactidão, uma planta, em escala bem visivel, do compartimento a cobrir; sobre essa planta desenha-se o parquet, estabelecendo a divisão das placas que devem ser quadradas e ter de lado $0^m,3$ a $0^m,40$, pois

que as peças que entram na construcção d'ellas estarão tanto menos sujeitas a deformarem-se quanto menores forem as suas dimensões.

As placas pódem ser construidas de duas maneiras: ou tendo as peças que fórmam o desenho da placa toda a espessura e entalhadas a macho e femea, tendo pelo tardós as travessas á cola necessarias para as obrigar a conservarem a sua posição, ou construindo um taipal engradado, de casquinha, e grudando-lhe as peças de madeira que fórmam o desenho e que n'este caso têem muito menor espessura.

O primeiro processo é o mais perfeito. O parquet da sala das sessões do Supremo Tribunal de Contas é d'esta especie e dos mais bem acabados que tenho visto. A madeira das placas deve estar completamente sêcca e ser empregada, quanto possivel, a fio direito. N'estes trabalhos empregam-se em commum varias madeiras afim de fazer sobresahir o desenho. As madeiras pouco rijas devem ser banidas para não se sacrificar a duração ao aspecto. As placas ajustam-se entre si por entalhe de macho e femea. Uma vez construidas as placas passaremos ao assentamento d'ellas, o que se faz cruzando as duas diagonaes da casa para lhe determinar o centro e assentando ali a placa que corresponde ao centro do desenho, d'ahi marcharemos para a periferia, empregando todos os detalhes de nivelamento e completo assentamento que já tenho referido. As placas são fixadas ao solho por pregos collocados como no solho á ingleza. Depois de collocado o parquet é raspado e passado com uma mistura de 2 partes de agua-raz por 1 de cêra derretida, depois do que será brunido por meio de esfregações feitas com uma serapilheira.

O enceramento n'esta dosagem permitte que o pavimento seja, quando se julgue necessario, limpo, apenas, com um panno molhado, podendo ser lus-

trado de novo sem lhe juntar nova camada de cêra. Quando tratar da conservação dos solhos e parquets direi algumas palavras sobre o enceramento.

Em Portugal o uso do parquet está pouco generalisado, sendo certo que não nos faltam bons operarios nem madeiras que bem se poderiam empregar n'este genero de trabalhos, como são: o carvalho, o castanheiro, o alamo, o lodão, a nogueira, o buxo, a laranjeira, o freixo, etc.; entre outras citarei a oliveira que, depois de bem sêcca e brunida, apresenta uma bella côr e um bello brilho, como se póde apreciar no pequeno chalet pertencente á administração do Campo Grande, e de que o Exmo Sr. Cordeiro tem feito um verdadeiro primor d'arte. Ha ainda o recurso da coloração da madeira por processos chimicos de muita simplicidade e de que darei alguns exemplos.

Para se obter a côr vermelha empregaremos 0,^{k}122 de pau-brazil redusido a pó, o qual se fará ferver em 0^{l},568 d'agua, até ficar reduzido a metade;— 36^{gr},59 de cremor de tartaro e outro tanto de alumen.

Para côr de rosa, suprime-se o cremor de tartaro á referida mistura.

Para a côr amarella, basta immergir a madeira em uma decocção de ocre á qual se junta uma pequena quantidade de soda.

Para se obter a côr negra mergulha-se a madeira em uma mistura, partes eguaes, de acido sulphurico e agua, addicionando mais acido sulphurico á medida que desejarmos o negro mais carregado. Póde ainda tornar-se o negro mais vivo esfregando depois a madeira com essencia de terebentina.

Roda-pé e lambris

Para encobrir o fim do solho e a sua ligação com o estuque das paredes, reveste-se sempre uma parte d'estas com madeira; se essa guarnição é de pe-

quena altura, $0^m,3$ quando muito, chama-se roda-pé; quando se eleva mais chegando a attingir $1^m,5$, chama-se lambris.

O roda-pé tem, geralmente, a altura de uma taboa, é liso e pregado para tacos de ante-mão mettidos na alveneria da parede.

O lambris é, em geral, composto de sóco, pilastras almofadadas e cornija, tudo mais ou menos ornamentado em relação á casa em que é feito.

Tanto o roda-pé como o lambris, e muito principalmente este, só devem ser collocados depois das paredes perfeitamente sêccas; e é sempre conveniente pintar o tardoz com uma ou duas demãos de tinta d'oleo.

A parte em que tem de se assentar o lambris deve sempre ficar em pardo. O lambris fixa-se por meio de parafusos, que vão entrar em tacos mettidos na parede e cuja cabeça fica embebida na madeira, sendo depois coberta com um tampão da mesma.

Conservação dos pavimentos de madeira

Para a duração dos pavimentos de madeira proporcionalmente á qualidade da madeira n'elles empregada, tem o primeiro logar as condicções em que foi feita a sua construcção. Só depois de termos posto portas nas janellas do edificio novo devemos tratar do seu assoalhamento, afim de evitar as grandes variações de temperatura, que, muito especialmente com a madeira de casquinha de que geralmente fazemos uso, é um poderoso agente de deformação. Sendo possivel, o solho deve assentar-se sempre no verão, e em tempo bem sêcco, pois sendo a madeira empregada no tempo humido, como tem absorvido grande porção de humidade que é depois evaporada pela seccura do

estio, contrahe-se o que dá logar á abertura das juntas e é de grandes inconveniencias.

O systema de lavagem de sobrados, usado entre nós, contribue bastante para a rapida damnificação dos pavimentos, mas o systema usado em França de acumular uma sobre outra camadas de cêra onde se junta a poeira e outras materias, é pouco asseada e até perigosa sob o ponto de vista hygienico; assim o julgou Mr. Jules Felix que no seu livro *Etude sur les hôpitaux et les maternités*, 1876—pag. 41, diz:

«*Il faut que le lavage jornalière à grand ean, comme le prescrit l'éminent professeur Hubert, pour les maternités vieune remplacer cette coutume aussi ridicule qu'absurde, de la propreté seche et du cirage des planchers.*»

Creio pois que, para evitar estes dois extremos, se podia empregar um verniz, que sem deixar que a madeira se empregnasse d'agua nas lavagens geraes, evitasse o pouco asseio da enceragem a sêcco.

As apreciações do distincto clinico deram logar a que se estudasse o processo de fazer a lavagem ao modo ordinario e applicando-se, depois, qualquer tintura que dando uma apparencia agradavel ao solho evitasse a agglomeração de camadas de cêra, sendo estes processos mais ou menos conhecidos.

Eu emprego uma tintura, de meu fabrico, a que dei o nome de—*Tintura Vegetal*—de que tenho tirado bom resultado.

O modo de a applicar consiste, quando o pavimento é novo, em fazer uma lavagem com agua de potassa, mais ou menos forte conforme o tom que se deseja, e logo que seque vê-se o pavimento com uma côr castanho clara, applicando-se em seguida a *Tintura Vegetal* que lhe dará o tom da madeira que se deseje, e logo que haja necessidade de ser lavado se dará nova demão de tintura que, como no primeiro caso, será applicada como uma es-

cova apropriada de pezo não inferior a seis kilos (brosse).

Cada lata de tintura contém *cinco litros de Tintura Mãe*, que será dynamisada de modo a alcançar o tom que se deseja.

Cada metro quadrado consome dois decilitros de *Tintura Vegetal*, e a applicação d'ella é mais barata que a da tinta d'oleo, substituindo com vantagem o fungão para a imitação do *vieux-chène*.

Evita o uso da esteira e tapete nas salas sem que por isso fiquem menos elegantes, e n'este caso a accumulação de lixo debaixo dos tapetes ou esteiras, o que é sempre infeccioso.

Eu applico o meu producto pelo preço de 220 réis o metro quadrado comprehendendo lavagem e *Tintura Vegetal*.

Incombustibilidade das madeiras

Com a applicação do phosphato de ammoniaco, do bi-borato d'ammoniaco e do silicato de potassa ou de soda consegue-se evitar a inflammabilidade da madeira.

Estes dois primeiros saes decompõem-se pelo calor, o ammoniaco separa-se e fica o acido phosphorico ou o acido borico, os quaes pela fusão fórmam um vidrado á superficie da madeira.

Este vidrado que evita que o interior da madeira esteja em contacto com o ar, suspende-lhe a combustão.

Como esclarecimento devo dizer que a applicação de qualquer d'estes saes é excessivamente cara e por isso aconselho o emprego do silicato de soda ou de potassa, applicado por meio de pintura e na concentração já indicada quando tratei da silicatisação pelo processo Kuhlmann.

Este preparado é o que offerece mais garantias de evitar a combustibilidade da madeira.

Endurecimento das madeiras tenras

Obtem-se com a applicação do acido hydrofluosilicico, processo de Thomaz Cobley, e consiste em injectar na madeira uma solução concentrada de cal, potassa e estroncio, ou de um dos saes d'estas bases. Ainda se póde fazer, tambem, com qualquer sal metallico, a escolha é indifferente uma vez que a solução empregada fórme um composto insoluvel com o acido hydrofluosilicico, isto até que a madeira esteja perfeitamente impregnada e possa supportar a influencia da chamma. Em seguida, uma segunda injecção, apenas, com o referido acido que, tornando a primeira insoluvel, se fixa com ella nos poros da madeira.

Convêm dizer que esta ultima deve por qualquer meio ser desembaraçada da resina, antes de ser executada a operação que acima descrevo.

Diversos

Pavimentos azulejados — Azulejos

O azulejo, posto que de origem arabe, bem depressa se vulgarisou, sendo adoptado como motivo decorativo por muitos povos e por elles modificado segundo as exigencias das differentes épochas.

Em Portugal usou-se muito revestir com azulejos as paredes das egrejas, das salas e das escadarias, uso que já no seculo XV era muito frequente.

Muitos e variados têem sido os assumptos reproduzidos sobre azulejo por artistas eminentes, cabendo, tambem, a Portugal a gloria de contar no numero d'estes alguns de seus filhos.

Os azulejos do seculo XV são caracteristicos, representando, em geral, caçadas, danças, combates de toiros e cavalhadas.

Os que eram applicados ao revestimento das pa-

redes dos templos representavam assumptos da escriptura ou da vida dos santos.

Os azulejos relevados representando figuras geometricas, florões e arabescos são mouriscos, e a Hespanha nas suas fabricas, principalmente nas de Granada e Sevilha, fabricou-os em larga escala e de optima qualidade.

No nosso paiz encontram-se com frequencia uns azulejos lisos com umas folhagens desenhadas em azul sobre fundo amarello, cuja origem é italiana, mas que as nossas fabricas reproduziram e imitaram com vantagem.

A Hespanha tambem produziu uns azulejos lisos, finissimos, de côr branca e verde e magnifico esmalte que se encontram revestindo as paredes de muitos de nossos edificios, e cujas côres ainda hoje conservam o seu primitivo vigor.

Os azulejos hollandezes são bastante vulgares no nosso paiz; os do seculo passado representam, em geral, paizagens e figuras em pequenos medalhões, pintados em azul ou rôxo sobre fundo branco. Os mais antigos são reputados de valor pela riqueza das côres que apresentam, distinguindo-se pela rijeza, desenho facil, e pelo seu colorido.

Na capella de S. Miguel da egreja da Graça, em Santarem, ha grandes quadros, mas nota-se-lhes nas figuras a falta de expressão, variedade de colorido e belleza de dezenho que distinguem os do seculo XVI.

Em Lisboa existem ainda bons e valiosos azulejos, como são os que se encontram revestindo uma parte das paredes interiores do palacio do Conde d'Almada, ao Rocio, e que representam as principaes scenas da gloriosa conjuração de 1 de Dezembro de 1640, os do refeitorio de Belem representando differentes passos da vida de José; os do palacio do Sr. de Pancas, a Arroyos, nos quaes se acha pintada a famosa batalha do Ameixial, em 1663; os

das egrejas da Esperança, Santa Joanna, Madre de Deus, dos Cardaes (rua Formosa), escada do hospital de S. José, escada da repartição de fazenda do 4.º bairro, na calçada da Pampulha; palacio do Sr. Sequeira Pinto, na Costa do Castello; capella do lado da Epistola na egreja de S. Roque, etc.

Estes ultimos, bem como os da egreja dos Cardaes, merecem especial menção; aquelles são no gosto italiano, mas obra portugueza, datada de 1584 e assignada por Francisco de Mattos; estes devem ser do fim do seculo XVII, visto que em 1681 se começou a construcção do respectivo convento.

*

Acêrca dos da egreja de S. Roque escreve o meu collega Antonio Cezar de Mêna Junior, a quem muito considero, na sua memoria justificativa e descriptiva das obras executadas na egreja de S. Roque, o seguinte:

«... Os preciosos e bellissimos paineis de azulejo que revestem as paredes lateraes, de puro gosto italiano, mas obra portugueza, assignada por Francisco de Mattos e com a data de 1584, foram completados com pintura a oleo sobre estuque habilmente executada.»

Em Coimbra, Setubal e Evora, e em muitos outros pontos do nosso paiz, existem magnificas composições feitas em azulejo, predominando o desenho azul sobre fundo branco.

Acêrca dos azulejos de Evora encontram-se preciosas indicações nos «Estudos Eborenses» do meu Ex.mo Amigo Sr. Gabriel Pereira, e que por serem de capital interesse transcrevo, com a devida vénia.

Os azulejos

Nenhuma povoação do paiz possue tão grande

variedade de azulejos como Evora; muitos e optimos exemplares de differentes épocas.

Alguns estão datados, a outros podemos marcar-lhe época porque fazem parte de obras datadas, sem vestigio ou indicio de alteração ou concerto posterior.

Os azulejos em relevo da capella de Garcia de Resende, na cerca do Espinheiro, são de 1520.

Os da sacristia da Casa Pia, 1599.

Capella mór da egreja da Casa Pia, 1631.

Egreja de N. Sr.ª das Brotas, á porta do Raymundo (recentemente modificada), 1651.

No refeitorio de S. Bento, 1654.

Portaria do Paraizo, 1678.

Santa Martha, 1698.

Em S. Thiago, bellos azulejos representando a historia do filho prodigo, assignados — Gabriel del Barco F., 1699.

(Em S. Pedro, hoje Escola-normal, havia azulejos de gosto e desenho inferior, 1702).

Loyos, egreja de S. João Evangelista, assignados — Antonius ab Oliva, 1711.

Misericordia, Manuel Borges, 1716.

Ermida da Senhora da Cabeça, assignado — Oliva, 1736.

Casa Pia, no *conventinho*, 1745.

Idem, na porta da aula para a varanda, 1746.

Os bellos azulejos do Espinheiro e das Mercês da segunda metade do seculo passado, assim como os da rotunda da Casa Pia.

Do seculo XVI devem ser ainda os de S. Braz, alguns do Espinheiro (escada da cisterna) alguns em relevo em S. Francisco (sacristia), e outros muito notaveis que estavam na arcada da horta do convento do Salvador, de que ha especimens na collecção da Bibliotheca publica.

Tambem do seculo XVI são os seis formosos azulejos que estavam na claustra de S. Bento, de mi-

moso desenho, representando a — Annunciação —, e que actualmente pertencem á Bibliotheca publica.

A respeito dos da egreja da Misericordia encontrei que em 1715 se contratou com o azulijador Manuel Borges o fornecimento dos azulejos.

O trabalho agradou, porque em maio de 1716 a Mesa deu-lhe como gratificação, duas duzias de queijos, na importancia de 4$800 réis, (Livro das despezas dos mezes que principiou em Julho de 1712).

Antonio de Oliveira assignou os seus azulejos de bello desenho na egreja dos Loyos. Nas capellas lateraes da egreja do Espinheiro ha azulejos com ornatos, figuras, pequenos quadros, que são lindissimos. De bom colorido vivo e de firme desenho são os da egreja das Mercês, tendo ao mesmo tempo bastante originalidade. O artista representou os symbolos da Virgem, o poço, a torre, o sol, a lua, o espelho, etc., em molduras ellipticas sobre um todo architectonico, com uma nitidez, um gosto, uma correcção admiraveis.

Os da sacristia da Casa Pia são originaes tambem, a pintura representa pyramides de base quadrada.

A pequena egreja das Brotas era revestida de azulejos em quadros de bom desenho; muito superiores aos que revestiam a egreja de S. Pedro.

No seculo XVII os ladrilhadores, ou melhor os pintores de azulejos, obedecendo ao gosto da época, tiveram a mania de imitar a ceramica indiana. Temos em Evora muitos exemplos d'istò. Aproveitavam os conhecidos ornatos extravagantes dos jarrões de Malabar e Martavão, as folhagens, os animaes caprichosamente agrupados, as graciosas meudezas dos pratos do Industão. Bastará citar os da entrada da Casa Pia, da terceira capella á direita em S. Francisco, outros identicos n'uma capella de

S. Vicente, na egreja de Santo Antão, na capella da claustra do extincto convento de Santa Monica, etc.

Os azulejos de S. Braz devem ser antigos; o veneravel templo parece ter soffrido poucas alterações ou reparos. As paredes estão revestidas de azulejos, e meios azulejos, verdes e brancos, formando xadrez e alguns centros variados, em arabescos. Ora estes azulejos correspondem exactamente aos que revestem ainda hoje no Espinheiro as paredes da pequena escada que leva ao terraço da cisterna.

Ha uma particularidade de fabrico n'estes azulejos que me parece merecer reparo, os brancos são de um barro claro, fino, e nos verdes, fazendo saltar um bocadinho de esmalte, descobre-se um barro finissimo, vermelho vivo, que supponho de Estremoz.

No ponto de vista artistico, principalmente na historia da arte, são de particular importancia os azulejos relevados; é n'estes que se manifesta bem a influencia mourisca que foi grande no seculo XVI.

Não são raros os azulejos, de brilhante esmalte azulado ou esverdeado com reflexos metalicos: em S. Braz, no Espinheiro, etc., ha muitos exemplares, em construcções do fim do seculo XV, ou começo do XVI. Apparecem tambem azulejos com relevos geometricos, gosto mourisco, eguaes aos mais antigos da *sé velha* de Coimbra, aos do paço real de Cintra, etc. Seriam fabricados em Evora, seriam importados de Granada? não sei. Ha muitos documentos da cidade, especialmente municipaes, posturas, etc., que nos provam que nos seculos XIV e XV, oleiros e ladrilhadores eram mouros; o mesmo facto se dava em Hespanha, ainda no começo do seculo XVI, como o prova o sr. Juan Riano no seu *Essay on spanish art* (publicado no Catalogue of the special loan exhibition of spanish and portugue-

se ornamental art, South Kensington Museum, 1881). N'esse trabalho importante, o sr. Riano é justamente considerado como auctoridade superior em historia da arte, affirma-se: — Tiles, «azulejos», painted á *reflets*, are only to be found at the *Cuarto Real*, at Granada, and at the *Casa de Pilatos*, at Seville — Pois Evora conserva bastantes exemplares d'essa raridade.

Diz ainda — During the middle ages *azulejos* had been decorated with a mixture of Arab and Gothic ornamentation. At the *renaissance*, Italian forms began gradually to be adopted.

Em Portugal, e só em Evora, temos exemplares comprovativos de todas as evoluções, seguiu-se a mesma lei; especimen admiravel do azulejo da renascença é a — Annunciação — que está na Bibliotheca. Mas logo á influencia da renascença italiana succedeu outra muito poderosa a indiana, ou melhor asiatica, como é natural, n'um paiz que em poucos annos, no primeiro quartel do seculo XVI, se viu inundado de porcelanas indostanicas.

Com referencia á egreja de S. Bento de Castris escreve, ainda, o mesmo Ex.mo Sr.:

«... Era sobre a porta de uma capella da claustra que estavam os formosissimos seis azulejos, representando a Annunciação, um mimo da renascença, no genero, que hoje se guardam, com a sua moldura forrada de veludo vermelho, na collecção da bibliotheca publica.

As cosinhas e refeitorio da communidade não servem ha muito; o refeitorio é uma casa enorme, de abobada, feito ou renovado em 1605. Tem uns quadros em azulejo notaveis, de 1654; o tecto conserva ainda a pintura caracteristica da primeira metade do seculo XVII, representando o ar, o fogo, a agua, a terra, os mezes, as estações, etc.

E' a egreja do convento muito formosa; as suas proporções, os seus entalhados, quadros e azulejos

fórmam um conjuncto de aspecto agradavel. Entre os quadros alguns são regulares; merecem, porém, attenção especial os dois que estão proximos da grade do côro de cima, exactamente os peor collocados para o observador. Não parecem completos, ou talvez sejam os lados de um grande tryptico; principalmente aquelle em que se vê uma comprida escada é de um tom, de finura, de expressão, de uma execução excepcional; era até ha poucos annos inteiramenre ignorada aquella joia, agora é já conhecida por bastantes entendedores.

Merecem reparo as suspensões das lampadas, em madeira, de muita elegancia. Nos azulejos ha cousas raras, de uma grande audacia; o pintor não era mau mas esteve de proposito a fazer caricatura, e a inventar symbolos extraordinarios; tinha provavelmente alguma espinha com as freiras e vingou-se no azulejo; o grande pintor de certo quadro da egreja de S. Francisco vingou-se dos gracejos e desdens de uma dama da côrte, diz a lenda, pintando-lhe o retrato na figura do demonio; o dos azulejos de S. Bento tão raivoso estava que foi pintar o Cupido a sahir do diabo, por uma ratoeira na cabelleira da dama, e outras travessuras mais ou menos frescas que nos tempos antigos, nos bellos e piedosos tempos antigos, se toleravam; e que hoje nos parecem brutaes, grosseiras, em geral, e inteiramente improprias em taes lugares.»

Os azulejos arabes possuem umas côres d'um esmalte lindissimo e cujo processo, apezar de muitas e repetidas tentativas, não conseguiu, até hoje, ser conhecido, a côr verde, por exemplo, é d'um vigor surprehendente.

Em Portugal ha pouco quem se occupe do assumpto *azulejos* e causa verdadeira magua vêr os preciosissimos exemplares que por todo o paiz se encontram ignorados, óra nos velhos claustros de

arruinadas egrejas, óra no interior dos conventos, escadarias, etc., objectos estes duplamente preciosos quer pelo seu valor artistico, quer pelo archeologico.

Estão n'este caso os azulejos que se encontram revestindo d'alto a baixo as paredes da egreja de N. Sr.ª das Salvas, em Sines.

Estes azulejos que são tudo o que ha de melhor no genero foram encommendados em Italia por El-Rei D. Manoel.

Na egreja do Populo em Braga e na de Santa Maria da Graça em Setubal, existem exemplares de subido valor, sendo os d'esta ultima obra portugueza e tão perfeita que nenhuma differença apresenta dos azulejos italianos.

Na egreja de S. Paulo da villa d'Almada tambem tive occasião d'encontrar bons azulejos e que alludem á conjuração do 1.º de Dezembro de 1640.

Em Santarem existem alguns antiquissimos, sendo para notar os da egreja de Marvilla.

Como já tive occasião de dizer o uso dos azulejos já era vulgar no seculo XV devendo ser d'esta épocha, segundo a opinião do Sr. Assis Rodrigues, os que revestiam as paredes da egreja de Santo André, os do Convento da Pena e palacio real, em Cintra, e os medalhões da egreja da Madre de Deus.

Ha uma nota curiosa com referencia aos azulejos da egreja de Santo André e que põe bem em evidencia o seu valor.

Quando se tratou da demolição d'aquella egreja (1845) José Valentim, um dos mais distinctos archeologos e um dos maiores investigadores da arte antiga, sabendo da existencia dos bellissimos azulejos que revestiam as paredes da egreja de Santo André fez com que o architecto da Camara, Malaquias Ferreira Leal, se interessasse pela conservação d'aquellas preciosidades artisticas e archeologi-

cas, obtendo este funccionario que baixasse uma portaria das obras publicas na qual se ordenava fossem arrancados e conservados os ditos azulejos, operação que começou a executar-se no dia 7 de Janeiro de 1845, com a assistencia de José Valentim, sob a direcção do architecto Sergio.

Foram, pois, encaixotados e conduzidos ás obras publicas os azulejos de que se trata, e ali permaneceram até ao anno de 1861, épocha em que um inglez, vindo expressamente d'Inglaterra, propoz compral-os ao que obstou José Valentim por intermedio do Sr. Francisco Martins d'Andrade, conservador das medalhas, manuscriptos e antiguidades que por seu turno officiou ao Sr. Mendes Leal, bibliothecario-mór, pedindo para que aquelle senhor os reclamasse para a bibliotheca, como objecto d'arte, o que realmente conseguiu a despeito do inglez que os pretendia.

Representam estes azulejos os evangelistas S. João e S. Lucas com o toiro. No centro vê-se a adoração do menino Jesus. As figuras são de notavel expressão, principalmente a da Virgem e a de S. José.

O friso representa uns arabescos amarellos em fundo castanho bem sombreados e que são executados com notavel perfeição.

O desenho é facil mas de valor. As côres predominantes são verde, amarello, rôxo e azul, mas em variadas combinações. Os cambiantes são taes que, á primeira vista, dão o effeito de côres mui diversas

Presume-se que este quadro seja de 1580.

O Sr. Visconde de Jeromenha faz menção dos azulejos que existem na egreja parochial de Aldeia Gallega da Merciana, que considera preciosos, nos quaes segundo alguns entendidos se vê o retrato de El-Rei D. João II, achando-se a divisa d'aquelle mo-

narcha (o pelicano) no portico da egreja, divisa que foi por El-Rei D. Manoel adoptada em todos os monumentos que haviam sido começados ou ordenados por aquelle monarcha.

O Sr. Conde de Raczynski no seu livro intitulado—«Les Arts en Portugal»—falla-nos dos bons exemplares existentes em Alcochete, na quinta da Penha Verde em Cintra, e de muitos outros que reputa notaveis, como a tomada d'Arzilla, o tropheu encontrado proximo da sepultura de Camões no Convento de Sant'Anna, etc.

Tambem são bastante valiosos os azulejos existentes no claustro da egreja de S. Vicente de Fóra e que são obra portugueza do notavel pintor Daniel, os da Ermida de S. Sebastião em Almada, egreja do Bom Successo em Cacilhas, predio do dr. Ayres de Campos na Rua de S. José, n.º 207, ermida da Trafaria, egreja de S. Simão na Piedade, palacio do Sr. Mexia na Rua dos Moiros, antigo palacio do Conde de Sampaio na Calçada dos Cesteiros, etc.

Portugal, como já tive occasião de dizer, teve, pois, bons artistas, de primeira ordem, que applicaram o seu talento á pintura dos azulejos figurando entre aquelles, como muito notaveis, uma parte dos frades noviços do Convento de Palmella, filhos das mais nobres familias portuguezas, e que revellando talento e aptidões artisticas foram mandados estudar em Italia e assim possuiram os frades, e, por consequencia, o paiz, insignes pintores d'azulejos que n'este genero nos legaram obras primorosas como, por exemplo, as que se encontravam na egreja de S. Pedro de Palmella e que eram d'um incontestavel valor artistico.

Esta egreja que, por effeito do grande tremor de terra de 11 de Novembro de 1858 soffreu bastante, cahindo grande quantidade de azulejos que lhe revestiam as paredes, foi mais tarde reconstruida,

sendo por essa occasião (1862) chamado um pintor de nome Marianno Brandão e que, por assim dizer, vivia quasi ignorado, para recompor os magnificos paineis d'azulejo, de 3 e 4 metros d'altura, que o tremor de terra de 1858 destruira.

Tão bem se houve este artista da espinhosa tarefa, imitando, a fresco, todas as pinturas quer em paineis completos, quer em pequenos fragmentos no meio d'outros, que o seu nome até então quasi desconhecido, conseguiu passar á posteridade cercado d'uma aureola de gloria.

O trabalho de Marianno Brandão tem tanto valor artistico é tão notavelmente superior, que nem o mais experimentado artista conheceria as emendas e as imitações se não fôsse, apenas, a falta de brilho que entre estas e o azulejo se nota.

A morte, sempre implacavel, após esta corôa do grande artista, veio impedil-o de continuar a honrar o paiz com o seu notavel talento.

Mais tarde, um outro individuo de nome Luiz Ferreira, muito conhecido pela originalidade dos seus trabalhos de pintura em taboletas, d'onde lhe vinha o cognome do Luiz das taboletas, ou o Luiz doido, graças á prodigalidade do seu viver accidentado, lembrou-se, já aos 70 annos, de fazer ressuscitar a pintura em azulejo.

Tinha Luiz Ferreira um amigo, Garcia se chamava elle e era proprietario da cervejaria da Trindade, a quem communicou os seus intentos conseguindo d'elle auctorisação para lhe pintar os azulejos que hoje decoram as paredes da dita cervejaria e que, diga-se de passagem, alguma coisa de novidade apresentam pelas variantes de côres que Ferreira soube obter.

Mais alguns trabalhos d'este genero produziu este artista, como os azulejos que revestiam a fachada d'um predio no Largo da Abegoaria e em que se notava novidade nas côres, porém, já velho, a mor-

te arrebatou-o, morrendo com elle o processo pelo qual conseguiu melhoral-as.

*
* *

Em todas as épochas se revellam aptidões e é, em geral, o acaso que as faz conhecer ao proprio individuo que as possue.

Estão n'este caso Bemvindo Ceia e Luiz Cardozo.

Com relação ao primeiro acontece que dirigindo eu umas grandes reparações no hospital d'Arroyos, quando se procedia a um trabalho no vestibulo, que parecia ser todo azulejado, se notou ao arrancar, por ordem da administração do hospital de S. José, um retabulo de certo valor que cobria a parede da frente, entrando, não estar ella azulejada o que me collocou em embaraços sobre se devia arrancar o azulejo das demais paredes ou mandar pintar n'aquella um quadro imitando azulejo, subordinando-o ao assumpto de que os outros se occupavam.

Bemvindo Ceia é desenhador e está ao serviço da secção a meu cargo, e, consultando-o sobre o assumpto, respondeu-me que ia tentar pintar o quadro subordinando o assumpto ao dos demais ali existentes.

Acceitei a proposta e Bemvindo Ceia encetou o seu trabalho do qual se houve tão bem que faz honra não só aos professores que o ensinam como á Academia de Bellas Artes que frequenta.

Ainda sobre este novel artista e tambem acêrca de Luiz Cardozo me occuparei quando tratar da egreja da Madre de Deus.

A historia dos azulejos é pouco conhecida e pouco, tambem, se tem escripto sobre tal assumpto desejoso, porém, de fornecer aos meus leitores to

dos os dados que, sobre azulejos, pude colher, vou, com a devida vénia, transcrever uma interessante memoria sobre o assumpto, que foi publicada no semanario «Engenheria e Architectura», da qual é auctor o meu esclarecido amigo o Ex.mo Sr. Conceição Gomes, muito justamente considerado um distincto archeologo, e onde se póde considerar tratada a descripção e classificação dos azulejos.

«Pouco conhecida e relativamente pouco estudada tem sido, no nosso paiz, a historia dos *azulejos*, com quanto os architectos, desde longa data, d'elles se servissem para revestimento e decoração das paredes dos templos e dos palacios. Na edade média empregaram-se tambem nos pavimentos das egrejas, formando graciosos desenhos que constituiam um lindo mosaico. E' certo, porém, que em nenhuma épocha este modo de decoração se desenvolveu tanto como na Hespanha e em Portugal especialmente desde a dominação dos mouros que, de ordinario, revestiam as paredes e os pavimentos de suas casas com azulejos esmaltados. No palacio real de Cintra que, sem duvida, foi uma das suas predilectas habitações, ha uma sala lateralmente azulejada, alternadas as côres verde e azul; tambem ali se encontram azulejos de côr azul, cujos desenhos são espheras armillares; uns e outros têem a superficie lisa. Relevados e com reflexos metallicos ha em Mafra, na egreja da velha freguezia, uma bella collecção de pequenos quadrados, em florões de côres, esmaltados, com que se revestem dois altares.

Não são esses os unicos no nosso paiz; encontram-se em toda a parte,—nas cidades, nas villas, mesmo nas aldeias, quer nos palacios, nas casas de campo ou nas egrejas: n'estas, passagens da biblia e das vidas dos santos, n'aquelles paysagens, scenas de caça ou allegorias.

Observa *Raczynski* que o desenvolvimento da arte dos azulejos está tão intimamente ligada á do-

minação mourisca na Peninsula que, em portuguez, quasi todas as palavras que tenham referencia com a ceramica são de origem arabe.

Ad. de Ceuleneer, durante a sua estada na Peninsula, estudou esta questão; e em 1882 publicou o seu trabalho—*Portugal—Notes d'art et d'archeologie*—e diz o seguinte:

«Desde a mais remota antiguidade, as paredes dos templos e dos palacios eram revestidas de quadrados esmaltados. No Louvre e no Museu Britannico acham-se bellas collecções d'esses ladrilhos, provenientes de Ninive e de Babylonia. Nas ruinas de Warka vêem-se paredes revestidas de cubos de tijollo de 3 1/2 pollegadas de largo, matizados nas côres encarnada, branca e preta, cuja variada disposição constitue um verdadeiro mosaico. Todos os povos antigos se serviram d'este genero de revestimento, empregando desenhos de figuras de animaes.

Na edade média, serviram os quadrados esmaltados para o pavimento das egrejas, formando pela reunião d'elles, desenhos geometricos muito graciosos; mas em nenhuma épocha, e em paiz nenhum, este modo de decoração se desenvolveu tanto como na Peninsula iberica, desde o tempo da dominação mourisca; e ainda hoje são de uso frequente nas provincias meridionaes.

Na Hespanha ornam-se de azulejos os pateos e as paredes no interior das casas. Os mouros, ordinariamente revestiam a parte superior das paredes com ornatos de estuque polychromados, sendo os scocos e os pavimentos cobertos com azulejos.

Em Portugal são elles mais geralmente empregados; encontram-se por toda a parte, nas fachadas das casas e no interior dos edificios; na Sé Velha de Coimbra, as columnas da egreja são com elles ornadas de alto a baixo. Póde afflrmar-se, com *Raczynski*, que os azulejos constituem, em parte, a phy-

sionomia de Portugal; e os mais antigos distinguem-se por seu reflexo aureo-avermelhado, que é de grande vivacidade nos productos das fabricas de Valença e de Majorca, sendo menos córados os das fabricas de Andaluzia. E' duvidoso que em Portugal se fabricassem *azulejos* de reflexos metallicos; os que se encontram são provavelmente de origem hespanhola.

Poucos dados se possuem sobre a composição d'este esmalte que pertence á épocha mourisca. Um documento do Museu Britannico, publicado por M. Riaño, declara como se fabricava esta faiança, no seculo passado em Manises, proximo de Valença, sendo de suppôr que esse fabrico não tenha tido differença sensivel depois d'aquella épocha: A massa, dada a primeira cosedura, era coberta por um verniz branco e esmalte dourado; feita a segunda, cobria-se com o esmalte, e era então submettida a uma terceira cosedura. O esmalte obtinha-se por meio de um composto de cobre muito usado, de prata, de enxofre, de almagre (partes eguaes) e de vinagre. Por um outro documento se mostra que a composição do esmalte fabricado em Muet, proximo de Saragoça, era analogo.

No fim do seculo passado tratou-se de imitar a *loza dorada* de Manises, nas fabricas de Santo Izidro, e na do Bom Retiro fundada por Carlos III (1759) onde se fizeram porcelanas destinadas aos revestimentos das paredes, ornadas de representações as mais caprichosas; encontram-se bellos exemplares d'esses productos no palaeio real de Madrid, de um colorido azulado, e em uma sala *el Gabinete* no real sitio de Araujuez.

Bem difficil seria classificar actualmente os azulejos, segundo as diversas fabricas d'onde sairam; é de suppôr que se produziam em quasi todas aquellas onde se faziam differentes peças de olaria; ha meio, porém, de os distinguir conforme os motivos

de sua decoração e a differença do seu esmalte, e pódem, por este modo, estabelecer-se differentes classes.

Os azulejos hispano-mouriscos com reflexo metallico, que são os mais bellos e mais antigos, cujos desenhos não apresentam scenas fantasiosas, e debaixo d'este ponto de vista são menos artisticos do que os dos seculos posteriores, mas muito mais decorativos, e mais em harmonia com o seu destino; seguem-se a estes os *aguarelados*, ornados de desenhos de côr azul escuro sobre fundo branco, procedentes da faiança de Delft (17.º e 18.º seculos), e os que se fizeram sob a influencia italiana, nos quaes predomina, ordinariamente, a côr amarella, e, finalmente, os azulejos com desenhos em relevo e reflexo metallico, que são uma transformação dos mosaicos bysantinos e, em especial, do *opus alexandrinum*.

Desde o tempo dos romanos, nos pavimentos em mosaico, as representações de scenas ou de personagens; fossem em medalhão ou em rectangulo, eram muitas vezes separadas umas das outras por entrelaçamentos, torceduras, meandros e outros ornatos geometricos, que a imaginação do artista podia modificar a seu bel prazer. Recordarei, apenas, o celebre mosaico dos gladiadores nas thermas de Caracalla, conservado no museu de Latrão, não pequeno numero de mosaicos de Pompêa, da Sicilia e outros logares, e, sobretudo, o pavimento das thermas de Pon d'Oly.

O desenho geometrico é muito frequente nos mosaicos encontrados nas antigas provincias romanas; têem-se descoberto em diversas partes, e um dos mais bellos conserva-se no museu de Salzbourg.

Na Italia, desde o quarto ao sexto seculo, os pavimentos, n'aquelle genero, representam especialmente animaes e flores, mas com tal excesso que se pódem considerar compendios de zoologia e de bota-

nica. As representações symbolicas tornam-se cada vez mais raras; encontram-se, quando muito, o ramo de oliveira, a aguia segurando um peixe, os quatro rios do Paraizo, e os symbolos dos evangelistas.

Foi na Hespanha, principalmente, que se desenvolveram os elementos decorativos que os mussulmanos haviam trazido da Syria.

Pelo fim do 10.º seculo muda, porém, o estylo mourisco, perde sua simpleza, multiplicam-se as côres brilhantes, e o ornato geometrico torna-se mais complicado; os mosaicos em vidro e em marmore são substituidos por cubos de faiança esmaltada, e de côres muito variadas, que se empregaram pela primeira vez na capella Villa Viciosa da mesquita de Córdova, e que eram fabricados em Andaluzia d'onde se exportavam para todo o Oriente. Os desenhos, que mais frequentemente se empregaram, consistiam em certo numero de lozangos, convergindo para um ponto central de maneira a formar uma estrella.

Trata-se então da imitação d'aquelles mosaicos, fazendo-se azulejos com o mesmo reflexo metallico dos cubos de faiança, e com os mesmos desenhos; mas algumas vezes decorados com folhagens em relevo ou com inscripções, como se acham no Alcazar de Sevilha, e na Alhanbra.

Na épocha madejar, o desenho geometrico é menos empregado; as folhas e as flôres convencionaes perdem a graça primitiva, as representações de animaes augmentam-se e ainda que as bases do fabrico pouco alteram, devido talvez aos artistas mouros que continuaram a trabalhar para os christãos, o reflexo metallico, comtudo, perde um pouco da sua vivacidade. No museu de Tarragona ha dois curiosos objectos da épocha madejar.

Por muito tempo durou esse systema de composição, sendo difficil precisar as datas, a não ser que

se conheça a data da construcção do edificio em que elles servem de ornamento.

No reinado de Jayme I fizeram-se azulejos em Barcelona e em Jativa, concedendo este principe uma Carta (1239) aos oleiros sarracenos de Jativa, que fabricavam *rajolas* (quadrados para revestimento); e o primeiro documento onde se emprega a palavra *azulejo* é do anno 1422; não obstante o fazerem-se desde épochas muito anteriores. Os da Alhanbra, provavelmente saidos das officinas de Malaga, são do fim do 13.º seculo.

Ora ainda que as officinas de faianças se tornaram então numerosas parece não obstante, que nunca se fabricaram azulejos na parte occidental da peninsula, continuando esses trabalhos, especialmente, nas provincias onde mais tempo durou o dominio mourisco.

E' certo que em parte nenhuma aquella industria se desenvolveu tanto como no reino de Valença, em consequencia da boa qualidade do barro que ali se encontrava. Havia outros centros de producção especialisando-se, porém, os de Manises, Sevilha e Triana.

Na Sé velha de Coimbra, encontram-se azulejos provenientes de Sevilha; suas côres azul, amarello e branco, são muito vivas, e o reflexo metallico é muito puro; são da mesma proveniencia os de Santo Antonio da Oliveira, a dez kilometros d'aquella cidade. Por um documento existente na Torre do Tombo, em Lisboa, sabe-se que o bispo D. Jorge de Almeida, os mandou fazer em Sevilha (1483-1543). Este genero de trabalho conservou-se até ao seculo XVII, em que deixou de ser moda, pouco então se fez e de pouco merito.

Ultimamente algumas tentativas se tem feito em Sevilha e em Valença, mas o reflexo metallico n'estes productos modernos não é tão puro nem tão brilhante; esta decadencia, além d'outros motivos, foi

resultante do predominio dos desenhos de flôres e das representações de animaes que fizeram abandonar o reflexo metallico, o qual não convinha a esses trabalhos.

Continuando a Hespanha a produzir as suas obras sob a influencia italiana, começava-se em Portugal a imitar o genero hollandez e os melhores azulejos, no nosso paiz, datam dos seculos XVII e XVIII; têem o fundo branco, e o desenho *aguarelado* é de um bello azul escuro; alguns ha de côr violeta, como se vê no convento de Christo, em Thomar.

E' de toda a probabilidade que, desde o momento em que os quadrados hollandezes se tornaram moda, os nossos artistas começaram a fazer obras n'esse estylo, foram mesmo mais longe que os hollandezes, não se contentando em fazer peças com pequenos desenhos e chegaram a produzir perfeitos quadros com paisagens, scenas de caça e outras.

Encontram-se em Portugal verdadeiras obras de arte d'esse genero e de alta importancia, não só pelo desenho como pela sua expressão caracteristica. Na Hespanha são mais raras essas obras do que em Portugal, e a côr que domina nas faianças hespanholas, imitadas das da Italia, é a côr amarella; e os quadrados esmaltados, pela maior parte, representam scenas de genero, com desenho muitas vezes incorrecto; sendo, pois, evidente a influencia italiana, é provavel que essas faianças fossem obra dos italianos residentes na Peninsula.

Triana, Bom Retiro, Alcora, Manises e Talavera eram centros principaes de productos ceramicos, e o museu archeologico de Madrid possue uma bella collecção d'essas producções, distinguindo-se os azulejos de Talavera, pelo esmálte de côr verde clara; os de côr azul escuro são do Delft.

Das obras em relevo ha grande numero de peças em Sevilha e seus arredores, e que parece perten-

cerem a uma épocha relativamente moderna; são ornados com desenhos de flôres relevadas, tendo alguns d'elles um reflexo metallico.

Omittindo outras muitas considerações das Notas de Ceuleneer, por as julgarmos assás diffusas, observaremos que, na opinião do erudito academico, a obra de faiança como arte de decoração é falsa, e que no revestimento das paredes o melhor genero é o adoptado pelos mouros: que na faiança não se pódem tratar assumptos reservados á grande pintura, e muito menos assumptos religiosos e historicos, que convêem melhor ás tapeçarias, mas, abstrahindo a questão historica, não se póde negar que em Portugal se encontram trabalhos muito bem executados.

Accusando os melhores, Ceuleneer cita em Setubal, na egreja da Conceição e na egreja de Jesus, os azulejos que revestem as paredes, e representam passos da vida da Santissima Virgem e de seu Filho, em S. Julião passagens tiradas do Velho Testamento.

Em Evora, Antonio de Oliveira (1746) ornou as paredes dos corredores do collegio dos jesuitas com azulejos, representando scenas historicas, executados com muito primor. Em Vizeu, na cathedral vêem-se alguns passos da vida de Christo, sendo o Baptismo o de melhor execução. Encontram-se, tambem, obras analogas e de variado trabalho, na cathedral do Porto, e em Santarem no seminario e na egreja de N. S. da Graça, sendo aqui muito para admirar a belleza do trabalho dos azulejos, cujos desenhos apresentam flôres muito notaveis. Ceuleneer menciona mais os que decoram o refeitorio do convento de Belem, figurando por maneira muito expressiva a historia de José; e, por os não ter visto, não aprecia os que se acham no palacio dos condes de Almada, que figuram scenas da revolução de 1640.

Quanto ás fabricas portuguezas cita o mesmo escriptor a do Rato em Lisboa, a das Caldas da Rainha, a de Coimbra, de Estremoz, de Vista Alegre e do Porto; não precisando os caracteres das suas producções, por isso que a historia d'estas fabricas está ainda para fazer.

Vê-se que Ceuleneer fez muitas investigações ácerca das faianças, como trabalho decorativo e accusa auctoridades respeitaveis taes como *Davilier*, *Reinaud*, *Renan*, *Jacquemart*, *Raczynski*, *Lampride*, *Riãno*, o interessante *Catalogue of the special loan exhibition of hispanish ande portuguese ornamental art*, — e outros, entre os quaes só um portuguez, o nosso illustre amigo e confrade sr. doutor Augusto Mendes Simões de Castro.

E' bem para sentir que tenhamos de nos soccorrer dos estrangeiros, para conhecermos das cousas do nosso paiz; são elles que nos apontam e nos dizem o valor dos objectos que possuimos, e de que elles por bastantes vezes se apoderam.

E' pela nossa negligencia, pela falta de cuidado e de estudo, que os nossos monumentos se estragam e que as obras de arte desapparecem ou por maldade ou pela ignorancia d'aquelles a quem são confiadas. Que importa quebrar a cabeça de uma estatua?... um dedo, a préga de uma roupa?... Que importa estragar um bello tapete, se o ignorante o considera como se fosse uma serapilheira? E as peças metallicas? E os azulejos? E' triste.

Continuando assim, tempo virá em que, pela nossa indolencia, só o estrangeiro poderá escrever a historia da arte do nosso paiz, fazendo a analyse das ruinas de importantes objectos que existiram.»

*

* *

Depois da classificação feita pelo ex.mo sr. Conceição Gomes e da consulta do mappa que adeante

segue, se póde, com muita approximação, fixar a epocha dos differentes typos d'azulejo, devendo, comtudo, haver o cuidado de bem comparar o azulejo a classificar com a descripção contida no referido mappa.

Afim de facilitar a consulta vou definir as palavras que constituem a technologia do assumpto:

Alicatado. — Ornato cuja fórma dá uma ideia do alicate.

Arabescos. — Resultado da combinação de pequenas figuras geometricas.

Centro. — Ornato ou figura assente sobre um fundo de côr differente e fechado por uma facha ou grega em que predominam as mesmes côres.

Enxequetado. — O mesmo que enxadrezado.

O enxequetado póde ser de *palla e facha* ou de *banda* e *contra-banda.*

Facha, bordadura ou grega. — Molduras que contornam os quadros.

Festão. — Phantasia de folhas, flôres, fructos, etc., ligados por fitas e suspensos por um cordão de verdura (grinalda) fixado, geralmente, a cornocopias ou outro qualquer ornamento.

Florão. — Centro sobre um fundo liso (uma só côr). Póde ser quadrado ou circular conforme as linhas que o contornam tiverem esta, ou aquella fórma.

Na facha que o envolve nota-se, em geral, a côr que no centro é mais accentuada.

Laçarias. — Desenhos formados por fitas ou cordões que se entrelaçam.

Medalhão. — Moldura que contórna um fundo circular ou em fórma de ellipse, cujo centro é de ordinario uma effigie notavel.

N'este genero só conheço os da quinta da Bacalhôa, proximo d'Azeitão, e que representam differentes imperadores romanos.

Quadro. — Espaço envolvido por uma moldura e no qual se representa um assumpto qualquer.

Mappa auxiliar para a classificação dos azulejos

Datas	Origem	Descripção	Observações
1168	Ignorada	Mosaico geometrico a cinco côres.	Existem alguns exemplares que foram encontrados nas ruinas da Egreja de S. Bartholomeu em Lisboa.
1200	Portugueza	Mosaico de laçarias a cinco côres.	Idem, Idem.
1222	Ignorada	Mosaico meio relevo a cinco côres.	Idem, Idem nas ruinas da Egreja de Santa Marinha de Lisboa.
1271	»	Mosaico com laçarias a cinco côres.	Idem, Idem na antiga capella de Santa Victoria na Egreja de S. Lourenço de Lisboa.
1300 a 1600	Diversas	Varios de meio relevo e mosaico a cinco côres.	—
1300 a 1520	Portugueza	Varios com laçarias e ornatos.	—
1380	»	Relevos geometricos em verde liso.	Idem, Idem nas capellas da cêrca do extincto convento de Santa Cruz de Coimbra.
1457	Portugueza (Caldas da Rainha)	Lisos com rhomboides verdes e brancos.	Idem, Idem nas ruinas dos Paços de São Christovão.
1462	Portugueza	Meio relevo com laçarias circulares e ligadas.	Idem, Idem no extincto convento de Santo Eloy de Lisboa.
1479	»		Envasamento da capella-mór da egreja de Santo André de Lisboa.
1480	»	Meio relevo, cardos e flôr de liz a cinco côres.	Idem, Idem no antigo convento de Santa Clara de Coimbra.
1480	—	Meio relevo em losangos e ornatos a cinco côres.	Idem, Idem nas casas de Alvaro da Cunha em Xabregas; adquiridos pela Rainha D. Leonor para a fundação do extincto convento da Madre de Deus.

1480	»	Cercaduras. Meio relevo a cinco côres.	Idem, Idem.
1480	»	Padrão egual ao antecedente, de diverso colorido.	Idem, Idem.
1480	»	Padrão egual aos antecedentes, differentes orlas e dimensões.	Idem, Idem.
1488	»	Meio relevo, florões de quatro azulejos.	Idem, Idem nas capellas nas quintas de regalo do extincto convento de Christo em Thomar.
1496	»	Meio relevo de desenhos ligados.	Idem, Idem do extincto convento de S. Domingos de Santarem.
1500	»	Meio relevo, florões de quatro azulejos a cinco côres.	Idem, Idem nas capellas do extincto convento da Castanheira.
1506	»	Meio relevo com laçarias e vegetaes a cinco côres.	Idem, Idem nos Paços de Villa Viçosa.
1509	»	Meio relevo, desenhos ligados.	Idem, Idem no convento das Carmellitas do Porto.
1509	»	Idem Idem.	Idem, Idem.
1509	»	Meio relevo, florões de quatro azulejos.	Azulejos da primitiva egreja do extincto convento da Madre de Deus de Lisboa.
1509	»	Lisos enxequetado em palla e facha, a quatro côres.	Idem, Idem do pavimento do presbyterio da primitiva egreja da Madre de Deus.
1510	»	Meio relevo, formando florões de quatro azulejos.	Idem, Idem nas capellas da cêrca do extincto convento de Belem.
1510	» (Caldas da Rainha)	Lisos, enxequetado de verde e branco, banda e contrabanda.	Azulejado do primitivo claustro do extincto convento da Madre Deus de Lisboa.
1510	»	Meio relevo; desenhos ligados.	Idem, Idem da primitiva egreja (fragmentos das capellas).
1510	»	Meio relevo em florões circulares, quatro azulejos.	Idem, Idem.

Datas	Origem	Descripção	Observações
1510	Portugueza (Caldas da Rainha)	Similhantes ao antecedente excepto nas dimensões.	Idem, Idem.
1510	»	Meio relevo, ornatos a cinco côres.	Idem, Idem.
1512	Portugueza	Meio relevo, em florões ligados a cinco côres.	Idem, Idem na egreja matriz d'Arzila.
1512	»	Meio relevo, desenhos ligados.	Idem, Idem na egreja de S. Pedro de Alfama.
1513	»	Meio relevo em florões de quatro azulejos.	Idem, Idem no extincto convento de Christo em Thomar.
1518	»	Meio relevo a cinco côres, padrões a dois azulejos.	Idem, Idem nas egrejas arruinadas de Coimbra.
1530	»	Meio relevo a cinco côres.	Envasamento d'uma capella do morgado nas ruinas da egreja de S. Bartholomeu de Lisboa.
1540	» (Caldas da Rainha)	Superficie lisa, verde e branco.	Idem, Idem nas capellas da cêrca do collegio de Santo Antão-o-Velho (Colleginho).
1554	Ignorada	Meio relevo em florões de quatro azulejos.	Idem, Idem no extincto convento de S. Francisco d'Evora.
1560	Portugueza	Meio relevo com desenhos ligados.	Reedificação principiada por D. João III no extincto convento da Madre de Deus.
1560	»	Eguaes aos antecedentes de menor dimensão.	Idem, Idem.
1560	Ignorada	Meio relevo a cinco côres, florões de quatro azulejos.	Idem, Idem nas ruinas da egreja de Nossa Senhora d'Ajuda de Lisboa.
1560	Portugueza	»	Idem, Idem.
1560	»	»	Idem, Idem.
1560	»	Meio relevo em florões liga-	Reedificação principiada por D. João III no

		çando.	
1565	»	Idem representando meninos banhando-se.	Idem, Idem.
1565	»	Idem cercaduras coloridas.	Idem, Idem.
1565	»	Idem, Idem.	Idem, Idem.
1565	»	Idem, Idem.	Idem, Idem.
1565	»	Lisos, côres coloridas sobre fundo branco.	Idem, Idem.
1565	Ignorada	Meio relevo em desenhos ligados.	Idem, Idem nas capellas do capitulo do extincto convento da Trindade de Lisboa.
1580	Portugueza	Superficie lisa a quatro côres em ponta de diamante, pedrarias.	Idem, Idem do extincto convento de Santa Iria em Thomar (paredes interiores) propriedade de José Maria Nepomuceno.
1590	»	Meio relevo, desenhos ligados.	Idem, Idem nas capellas do extincto convento do Varatojo.
1598	»	Superficie lisa com laçaria circular formando florões de quatro azulejos a quatro côres.	Idem, Idem nas capellas do claustro do extincto convento de S. Domingos de Lisboa.
1598	»	Quatro padrões diversos a quatro côres, florões de quatro azulejos lisos.	Idem, Idem.
1600	»	Meio relevo, cercadura a trez côres.	Idem, Idem no extincto convento dos Martyres de Sacavem.
1600	»	Idem, Idem.	Idem, Idem.
1630	»	Superficie lisa a quatro côres, florões de quatro azulejos.	Idem, Idem nas capellas do claustro do extincto convento de S. Domingos de Lisboa.

Datas	Origem	Descripção	Observações
1639	Portugueza	Superficie lisa azul.	Idem, Idem no extincto convento de Chellas.
1639	Hollandeza	Lisos, miniatura a azul de bella execução.	Azulejado do refeitorio do extincto convento da Trindade de Lisboa.
1645	»	Lisos, azul sobre fundo branco representando S. Jeronymo extrahindo o espinho da mão do leão.	Idem, Idem no extincto convento da Madre de Deus de Lisboa.
1645	»	Lisos, azul, fundo branco, representando a Sacra-Familia fugindo ao edito de Herodes.	Idem, Idem.
1650	Portugueza	Batalhas de Alexandre.	Quinta do Monteiro Mór em Sacavem de Cima.
1650	»	Continuação do quadro antecedente.	Idem, Idem.
1650	»	Idem, Idem.	Idem, Idem.
1650	»	Batalhas de Alexandre.	Idem, Idem.
1650	»	Idem, Idem.	Idem, Idem.
1650	»	Idem, Idem.	Idem, Idem.
1650	»	Alexandre e a familia Dario.	Idem, Idem.
1650	»	Um cavalleiro.	Idem, Idem.
1650	»	Desenhos de fantazia.	Idem, Idem.
1650	»	Idem, Idem.	Quinta do Monteiro Mór.
1660	»	Superficie lisa, florões de quatro azulejos.	Idem, Idem na Egreja de Santa Martha de Lisboa. Com a mesma data existem na mesma egreja azulejos do referido padrão.
1662	»	Superficie lisa a trez côres, conchas e ornatos, que	Idem Idem no extincto convento de Nossa Senhora da Conceição de Marvilla

		mante.	
1662	»	Dois padrões diversos de quatro em florão.	Idem, Idem.
1670	»	Superficie lisa em florões a trez côres	Idem, Idem.
1697	Hespanhola (pintados por Gabriel del Barco).	Superficie lisa, azul em fundo branco representando a caçadora de corações.	Idem, Idem no palacio dos condes da Ponte ao Calvario, Lisboa. Assignado G. del Barco 1697.
1704	Portugueza	Superficie lisa a côres, figuras mixtas.	Acrescentamento do antigo edificio do convento da Madre de Deus.
1706	»	Superficie lisa, caixotões de quatro azulejos a quatro côres.	Idem, Idem no extincto convento de Santa Monica de Lisboa.
1746	»	Lisos, azul fundo branco, representando a circumsição do Menino Jesus.	Idem, Idem na capella do palacio do largo de S. Sebastião da Pedreira em Lisboa.
1746	»	Lisos, azul e branco, representando a Natividade da Virgem.	Idem, Idem.
1747	»	Superficie lisa, dois padrões, cercaduras a trez côres.	Idem, Idem do extincto convento de Santo Antonio da Convalescença propriedade de José Maria Nepomuceno.
1747	»	Dois padrões a trez côres, quatro azulejos em florões.	Idem, Idem.
1747	»	Lizos, azul e branco, representando a Fé (figura inteira).	Idem, Idem do extincto convento da Madre de Deus.
1747	»	Idem, representando a Esperança (figura inteira).	Idem, Idem.
1747	»	Idem, representando a Caridade (figura inteira).	Idem, Idem.

Datas	Origem	Descripção	Observações
1750	Portugueza	Lisos, azul e branco, representando marinhas.	Idem, no palacio dos condes de Avintes e Marquezes do Lavradio. Actualmente nos Tribunaes Militares.
1765	»	Lisos, azul e branco, representando meninos, flôres e fructos.	Idem, no extincto convento dos Capuchos de Caparica.
1776	»	Ornatos e vegetaes coloridos.	Predios reedificados em Lisboa depois de 1755 (Da Fabrica Real do Rato).
1776	»	Correspondente ao quadro anterior.	Idem, Idem.
1785	»	Pintura colorida, de fantasia, aves, golphinhos e vegetaes.	Idem, no palacio do Marquez de Niza em Xabregas. Hoje Azylo D. Maria Pia.
1785	»	Idem, correspondente ao quadro anterior.	Idem, Idem.

NOTA.—Os elementos para a elaboração d'este mappa, foram colhidos em trabalhos dos distinctos archeologos José Valentim, José Maria Nepomuceno e Gabriel Pereira.

O azulejo relevado contendo de tres a cinco côres, é geralmente, de brilho metallico.

Os desenhos são formados por um só azulejo, ou por quatro, ou por séries de quatro.

As fachas são de ordinario estreitas formando uma série de ellipses.

Ha azulejos d'este typo com uma só côr, geralmente amarellada como a dos actuaes ladrilhos belgas, e como estes formando pequenos qnadrados. Bons exemplares d'este typo existem no palacio de Cintra.

Dos azulejos arabes os mais raros são os que contêem a esphera armillar n'um só azulejo, e bem assim os que representam dois guerreiros, de côr acastanhada sobre fundo branco. E' egualmente raro o quadro composto de quatro azulejos e em que se representam umas romãs.

Os de desenho em laçarias alicatadas e as rosaceas, principalmente quando o centro da flôr é verde, especialidade da fabrica de Triana, tambem são bastante procurados.

São muitissimo raros os azulejos arabes que eram applicados a pavimentos. Constavam elles de um florão formado por quatro azulejos, de dimensões maiores que as vulgares e fundo circular branco, partindo uns raios d'uma côr escura do centro para a circumferencia.

N'estes azulejos figuravam cinco côres typicas que eram: verde, vinho, turqueza, castanho claro e branco (seculos 14 a 16); eram de reflexo metallico e possuiam uma certa aspereza afim de evitar o escorregamento.

Em geral, todos os azulejos de epochas anteriores ao seculo XVI são raros e, portanto, valiosos.

Por mais d'uma vez tenho notado que muitos auctores confundem o azulejo com o mozaico, comtudo, é bom ter em vista que o mozaico é incrustado e o azulejo não.

Os azulejos começam a decahir sensivelmente dos fins do seculo XVII em diante, perdendo, o caracter decorativo, peorando o desenho, enfraquecendo a invenção, e ficando reduzidos a uma côr unica: a azul.

*

* *

O governo n'estes ultimos tempos tem mandado proceder a varias reparações, demolições e ampliações nos seus edificios, por intermedio da respectiva Direcção de Edificios Publicos.

Da execução d'estes trabalhos resultou obter-se uma determinada quantidade d'azulejos d'algum valor artistico e archeologico e que s. ex.ª o engenheiro director dos Edificios Publicos, sr. Pedro Romano Folque, no muito louvavel intento de conservar aquelles restos da arte antiga mandou depositar nas obras do extincto convento da Madre de Deus, cuja direcção me foi confiada, afim de ali serem applicados, o que se fez, pelo que se torna hoje interessante uma visita áquelle edificio.

Vou, pois, indicar ao leitor os logares em que os tenho collocado.

Os azulejos, posto que de epochas differentes, foram empregados em collecções completas, e aquelles que não poderam ser collocados conservam-se ali em deposito, como reliquia d'uma arte outr'ora tão notavel.

A pessôa que quizer visitar aquelle edificio deve solicitar licença para começar a sua visita entrando pelo portão em frente das actuaes portas da Cruz da Pedra, o qual o porá em communicação por meio d'uma pequena estrada com dois tunneis; um, o da esquerda, que faz parte da mesma estrada; outro, o da direita, que é como que o vestibulo d'uma das camaratas.

N'este ultimo encontrará o visitante um lambris

Fachada da Egreja da Madre de Deus. (Fundada em Lisboa no anno de 1509, pela rainha D. Leonor, Mulher d'el-rei D. João II

de 1,^{m}75 d'altura por 34,^{m}95 de comprido, de côr azul e branca.

Os desenhos da facha têem a largura de dois azulejos e são formados por grupos de folhas que se enrolam em fórma de volutas. Os da parte envolvida contêem successivos desenhos eguaes, symetricos entre si, compondo-se de dois anjos, um de cada lado, assentados em volutas e sustentando outras que se ligam coroando um vaso de flôres.

Estes azulejos vieram do covento das Grillas e devem ser de meados do seculo XVI, epocha da fundação d'aquelle edificio, ou de 1732, quando foi reconstruido.

2.º tunnel

Os azulejos da facha são identicos aos da facha do 1.º tunnel, porém, os do quadro por ella envolvido é que são differentes mas, tambem, dispostos com symetria.

Cada desenho comprehende dois golfinhos que se ligam a cornocopias d'onde sáem figuras de mulheres, sem braços e com azas, e que são tangentes a uma concha que serve de coroamento a um vaso com flôres e que está collocado no eixo do desenho, sendo tanto estes como os que se seguem intercalados por um pequeno vaso de flôres assente sobre um pedestal.

Estes azulejos são da mesma proveniencia que os primeiros e médem egualmente, 34,^{m}95 × 1,^{m}75.

Sahindo dos tunneis deve o visitante encaminhar-se para a

Galeria sobre o claustro

Lambris medindo 200,^{m}0 × 0,^{m}80, de côr azul e branca.

N'este azulejo o desenho é uma miscellanea de assumptos em que predomina o elemento religioso.

Todos estes azulejos fôram encontrados no edi-

ficio e ultimamente assentes, com excepção dos do lado do jardim que já se achavam collocados.

E' difficil fixar-lhes as epochas ou dizer-lhes as proveniencias, visto notar-se em alguns quadros figuras com trajos do seculo XVIII e n'outros indicios de muito maior antiguidade.

N'esta accumulação de quadros tornam-se dignos do menção uns que representam marinhas.

Quando se procedeu ao assentamento d'este azulejo tive occasião de notar que alguns quadros se achavam incompletos, vendo-me, comtudo, na necessidade de os applicar visto o empenho manifestado pela provedoria de que elles fossem assentes, ainda mesmo com as faltas d'azulejo que se lhes notava.

Esta circumstancia obrigou-me a procurar novamente Bemvindo Ceia e tambem a Luiz Cardozo, afim de lhes commetter a restauração de todos os quadros incompletos, o que elles acceitaram.

Nada, porém, posso dizer, por emquanto, acêrca do trabalho d'estes dois noveis artistas por isso que n'esta data ainda se não acha ultimado.

Claustrinho

(Corredor)

Lambris de $14^{m},60 \times 0^{m},68$, de côr azul e branca, formado por florões.

Pavimento superior

Lambris de $27^{m},5 \times 0^{m},58$, côr azul e branca e egualmente formado por florões. Estes azulejos vieram, tambem, do convento das Grillas.

Claustrinho

(1.º pavimento)

Paredes todas azulejadas medindo $38^{m},0 \times 3^{m},0$ d'alto.

Estes azulejos são enxequetados, em quatro côres, vieram do Convento de Sant'Anna (1561).

Entre a escada grande e o 1.º pavimento

Lambris de $9^m,95 \times 1^m,44$ de côr azul e branca, representando grandes vasos de flôres.

Escada que dá communicação do pateo para o claustrinho

(2.º pavimento)

Lambris medindo $18^m,5 \times 2^m,2$ na parte mais alta, de côr azul e branca.

Representa quadros com caçadas aos javalis e são limitados por uma grande facha ou moldura ornamentada de graciosas volutas, festões, conchas, anjos, etc.

A julgar por estes ornamentos, e pelos trajos das figuras dos quadros, póde-se attribuir ao seculo passado a confecção d'este trabalho.

Estes azulejos vieram da antiga escada do palacio do Calhariz.

Escada do claustrinho para o claustro grande

Lambris de $14^m,6 \times 1^m,14$ de côr azul e branca, enxequetado.

Claustro grande

Lambris de $116^m,95 \times 1^m,15$, de côr azul e branca.

Estes azulejos são eguaes aos do tunnel da esquerda e vieram do Convento das Grillas.

Casa do despacho

Lambris de $30^m,62 \times 1^m,15$, de côr azul e branca.

Compõe-se este lambris de pequenos florões.

Estes azulejos vieram egualmente do Convento das Grillas.

Tribuna real

Lambris formado por seis quadros, de cor azul e branca, a saber:

1.º—*S. Simão*—$1^m,27 \times 1^m,40$.
2.º—*B. M. Catharina de Cardona*—$0^m,75 \times 1^m,40$.
3.º—*Santa Eufrazina*—$1^m,15 \times 1^m,40$.
4.º—*Santa Eugenia*—$0^m,81 \times 1^m,40$
5.º—*Nondum coupleto œtatis*—$2^m,0 \times 1^m.40$.
6.º—(sem legenda[1])—$0^m,68 \times 1^m,40$

Estes azulejos vieram d'uma capella do convento das Albertas. (1584).

Quadros que vieram do Convento de Sant'Anna e que ainda não estão collocados

1.º quadro mede $1^m,16 \times 1^m,38$, e representa a figura de S. João Baptista de pé; o fundo do quadro são arvores, casas, etc. Tem a seguinte inscripção:

A Madre Gracia do Sacramento mandou fazer sendo rodeira—1635.

Internactus mulierum non surrexit maior Joane Baptista.

2.º quadro mede $1^m,10 \times 1^m,38$, e n'elle vemos uma custodia ao centro ladeada por dois anjos, tendo cada um nas mãos uma véla. Tem, tambem, a seguinte inscripção:

Louvado seja o Santissimo Sacramento.

3.º quadro mede $1^m,10 \times 1^m,28$ composto de tres figuras; a da virgem ao lado esquerdo e S. José ao direito conduzindo ambos pela mão o menino Jesus que está ao meio do quadro.

---

[1] Representa S. Jeronymo.

4.º quadro mede $0^m,70 \times 0^m,70$ e tem ao centro uma esphera com os seguintes caractéres I H S, e por baixo da esphera a seguinte inscripção:

A Madre Eilena de Jesus sendo çancristan mandou acabar esta obra d'este côro na era de 1645.

5.º quadro mede $0^m,60 \times 0^m,55$ e representa S. Miguel.

6.º quadro mede $0^m,60 \times 0^m,55$ e mostra-nos uma figura com um habito de frade, e tem escripto «S. Diogo».

7.º quadro mede $0^m,60 \times 0^m,55$ e tem a figura de S. Antonio com os seguintes dizeres:

O Proles—His—Panie.

8.º quadro mede $0^m,70 \times 0^m,56$ e tem apenas uma custodia.

9.º quadro mede $0,^m70 \times 0^m,55$ e representa S. Miguel.

10.º quadro mede $0^m,57 \times 0^m,40$ e representa Thobias e o Anjo.

11.º quadro $0,^m57 \times 0^m,40$ e representa S. Raphael.

Os quadros desde o n.º 1 ao n.º 8 inclusivé, são desenhados com pouca arte, as figuras desproporcionadas e sem expressão; as côres de que se compõem são: amarello, a mais predominante, azul, roxo, verde e branco.

Os quadros n.ºs 9, 10 e 11 são em azul e branco, e as suas figuras são desenhadas com franqueza e sem hesitação; as roupas, trajos, etc., muito bem

indicadas e sobremaneira proporcionadas todas as partes da composição.

Ainda ha mais 11 quadros que vieram de Sant'-Anna, porém, parte d'elles muito incompletos pelo numero de azulejos que lhes falta. Ha um de grandes dimensões, medindo $2^m,70 \times 2^m,37$.

Além d'estes ha mais os seguintes que, tambem, vieram do Convento das Grillas e que devem ser applicados no Claustrinho, todos têem legenda de que eu, apenas, indico o começo:

1.º—*Cordis donatio*—mede $1^m,32 \times 1^m,25$.
2.º—*Cordis mundatio* – $2^m,19 \times 1^m,25$.
3.º—*Tuge dilectemi* – $13^m,2 \times 1^m,25$.
4.º—*Egredere oves*—$1^m,90 \times 1^m,20$.
5.º—*Cordis floris*—$2^m,5 \times 1^m,25$.
6.º—*Quando venium* – $1^m.48 \times 1^m,25$.
7.º—*Cordis vigilia* – $1^m,72 \times 1^m,25$.
8.º—*Cordis quies* – $2^m,16 \times 1^m.25$.
9.º—*Cordis volatus* $2^m,16 \times 1^m,25$.
10.º – *Dilectus meus*—$2^m,20 \times 1^m,25$.
11.º—*Asylum Cordis*—$2^m,50 \times 1^m,25$.
12.º—Sem legenda=$1^m,90 \times 1^m,25$.
13.º—*Quemadmodum desiderat*—$2^m,40 \times 1^m,25$.
14.º—*Cordis renovatio*—$2^m,28 \times 1^m,25$.
15.º—*Utinam diregontus*—$2^m,08 \times 1^m,25$.

Do Convento das Albertas tambem existem os seguintes:

Jesus no Templo—Quadro medindo $3^m,40 \times 1^m,0$, de cor azul e branca.

Nascimento de Jesus — mesma côr, medindo $3^m,25 \times 1^m,0$.

S. Jeronymo na oração—dois quadros medindo cada um $0^m,87 \times 1^m,0$, de côr azul e branca.

Tres monges—quadro, tambem, de côr azul e branca, medindo $1^m,07 \times 0^m,86$.

Os azulejos que vieram do Convento das Grillas são em numero de 44:763 dos quaes 16:856 se acham assentes e 27:907 por assentar.

Os que vieram do Calhariz são em numero de 4:754 dos quaes 2:205 se acham já assentes e 2:549 por assentar.

Os das Albertas em numero de 1:388; achando-se 441 já assentes e 947 por assentar.

Os do Convento de Sant'Anna em numero de 22:000; achando-se assentes 5:586 e sem applicação 16:414; prefazendo todos um total de 72:905 azulejos.

Fabrico dos azulejos

São dois os processos porque se fabricam os azulejos, a saber:

1.º processo—Consiste na mistura de partes eguaes d'argilla vermelha e branca, para que uma corrija as faltas e excessos da outra, conseguindo-se por este modo evitar o empeno durante a cozedura, as falhas, etc.

Feita a mistura e depois de convenientemente desembaraçada de todos os corpos estranhos, deve ser bem pisada e humedecida para que se torne plastica e se possa formar a *lastra*, que entrará depois em molde apropriado a produzir ou o azulejo liso, ou de relevo, conforme se desejar.

Tirado o azulejo do molde é aparado, esperando-se que elle adquira uma certa consistencia que lhe permitta entrar no forno e onde se conservará por espaço de doze horas.

Após a sahida do forno procede-se ao vidrado o qual se obtem pelo emprego do chumbo, areia e estanho, depois do que é pintado entrando novamente no forno onde deve permanecer de 32 a 36 horas.

2.º processo—Este processo difere, apenas, do primeiro em ser o azulejo pintado após a sahida do

forno e depois vidrado pela applicação do oxydo de chumbo.

O primeiro processo é o que deve ser executado porque serão melhores os resultados a obter.

As substancias empregadas para colorir os azulejos são as seguintes:

Verde—limalha de cobre.

Azul—Sáfara (sal de ferro).

Roxo—Oxydo de manganez.

Amarello—Amarello inglez.

A industria do fabrico d'azulejos, como já tive occasião de dizer. tende a desapparecer e a não ser o Sr. Roseira, na rua dos Caminhos de Ferro, ninguem se occupa exclusivamente do fabrico d'este artigo, comtudo, outras fabricas existem que produzem azulejos taes como a das Caldas da Rainha, Devezas, etc.

Os d'estas ultimas fabricas são dignos de menção.

O modo de applicar *(precintar)*, os azulejos é exactamente o mesmo que para os ladrilhos de mozaico, quer a applicação seja feita em pavimentos[1], o que hoje se não usa, quer em revestimento de paredes.

Cada metro quadrado d'azulejo das dimensões vulgares leva 52 azulejos e custa, em média, 1$400 réis.

Pavimentos de pyrogranito

O pyrogranito é um novo material de construcção feito com uma mistura de argilla, seguindo a formula Kristoffowich.

Consiste na mistura de determinada porção d'argilla refractaria com outra que o não seja.

---

[1] No palacio real de Cintra, no quarto onde esteve prisioneiro el-rei D. Affonso VI, ha um bom exemplar de pavimento azulejado.

Este mixto deve ser bem limpo, moido ou pisado, peneirado a peneira fina, amassado, moldado e comprimido.

Depois de sujeito a uma forte temperatura o pyrogranito toma uma rijeza superior ao granito, quartzo e outras pedras duras, chegando mesmo a cortar o vidro.

A sua resistencia á compressão, quando o aperto seja dado por prensa manual, é de 1:300 kilos por centimetro quadrado, elevando-se a muito mais quando o aperto fôr de prensa hydraulica.

Para que se possa esmagar uma peça de pyrogranito é necessario uma pressão de 200 toneladas.

Estes algarismos indicam a vantagem do fabrico de peças de pyrogranito para outras applicações que não sejam aquellas de que agora me occupo; como por exemplo pilares, aduellas, etc.

O pyrogranito póde, talvez, ser considerado como uma das variedades do tijolo refractario.

Com o pyrogranito pódem-se fazer parallelipipedos para calçadas, ladrilhos para decoração, peças para substituir o lagedo, bem como as decorações que se desejarem.

Com este producto tambem se fabricam brechas artificiaes, incrustações, etc, tendo a vantagem de poder ser colorido e polido.

A applicação das peças de pyrogranito aos differentes usos é feita como já se acha indicado para os seus assemelhados, sendo conveniente muita attenção ao escôo das aguas, quando tenha que ser applicado em grandes placas.

O tom geral do pyrogranito é muito semelhante ao do ladrilho ceramico belga.

O preço do milheiro de peças de pyrogranito, na hypothese de terem dimensões aproximadas ás do tijolo, é egual ao do tijolo refractario, ou sejam 35$000 réis, e o preço do assentamento regula pelo

do tijolo commum com relação a pavimentos, o que deve corresponder na totalidade, por metro quadrado comprehendendo o material e assentamento, a 1$200 réis.

Pavimentos incombustiveis

Ha differentes systemas d'este pavimento, os que conheço são todos inglezes, e aquelle que me parece mais pratico e economico é o de Swan, que passo a descrever:

O pavimento compõe-se, unicamente, de vigas de madeira, juntas umas ás outras, ligadas por cavilhas, sendo todos os vazios cheios com gesso; por baixo prega um fasquiado metallico que tambem é engessado.

O pizo faz-se ou com taboado ou por outro qualquer systema. No primeiro caso, uma camada de feltro augmenta a resistencia ao fogo e evita, tambem, a transmissão do som.

Como se vê este pavimento é todo de madeira, e oppõe ao fogo, no dizer do seu auctor, uma grande resistencia; peza muito menos que os pavimentos de ferro, ladrilho ou cimento, e não exerce pressão lateral.

A espessura das vigas varia conforme o vão, e devem ser calculadas pela fórmula já indicada.

O preço do metro quadrado d'este pavimento, com vãos de $3^m,60$, e com vigamento de $0^m,14$ de espessura, é de 3$000 réis e peza 100 kilos por metro quadrado.

Este pavimento póde supportar, por metro quadrado, uma carga de 3:000 kilos.

Pavimentos em betton armado

A applicação do ferro e cimento formando conjuncto, data de 1863.

Foi n'este anno que Mr. Monier, jardineiro francez, tendo necessidade de um vaso de um feitio especial, e de grandes dimensões, que fosse relativamente leve, se lembrou de o construir de cimento com uma armadura de ferro, diminuindo assim, muito, a espessura que costumava dar aos que construia unicamente de cimento. O bom exito obtido, animou-o a repetir as experiencias.

Foi então que diversos engenheiros trataram de estudar o assumpto, determinando o trabalho a que fica sujeito cada um dos materiaes que entra no conjuncto, bem como a sua resistencia.

A ossatura de ferro no systema Monier é formada por uma grade feita por barrinhas de ferro, cuja secção e afastamento variam segundo a resistencia que é necessario obter; estas barrinhas são cruzadas em angulo recto, e ligadas nos pontos de cruzamento, quer por ataduras metallicas, quer por cravos ou rebites.

Para dar uma ideia clara como no systema Monier se utilisa simultaneamente a resistencia do cimento á compressão, e do ferro á tracção, transcreverei um artigo da *Revista d'artiglieria e genio*, datada d'outubro de 1890—pag. 75:

. . . . . .

«Una costruzione Monier consta di un ossatura in ferro e di un rivestimento di calcestruzzo di cemento.[1]

«L'idea di far operare congiuntamente il ferro ed il cemento nella resistenza alle forze esterne, nacque da queste considerazioni:

«In una trave liberamente appoggiata su due punti di sustegno, per il peso proprio della trave e per i carichi esterni eventuali a cui essa è soggetta, si generano forze interne, per le quali in ogni sezione la parte della trave che si trova al disopra di un certo asse neutro è soggetta a compressione e quella che trovasi al disotto a tensione.

«Immaginiamo ora invece della trave, un solido costituito da calçestruzzo da cemento; la resistenza alla trazione del calcestruzzo di cemento è all'incirca $^1/_{20}$ della sua resistenza alla compressione; il solido nella parte soggetta a tensione dovrebbe quindi avere dimensioni sproporzionatamente maggiori di quelle occorrenti nella parte suggetta a compressione; oppure, se si volesse assegnare al solido una sezione rettangolare, questa dovrebbe essere calcolata in base al coefficiente di stabilità per estensione relativo al calcestruzzo di cemento.

«Se ora, como fece il Monier, nel piano orizzontale contenente la linea d'azione della risultante delle tensioni (nel caso di un solido prismatico), si collocano spranghe di ferro, la cui resistenza complessiva alla trazione sia uguale a quella presentata alla compressione dallo strato di calcestruzzo situato sopra l'asse neutro, si saranno razionalmente utilizzate, e la grande resistenza presentata dal calcestruzzo di cemento alla compressione, e la grande resistenza presentata dal ferro alla trazione; inoltre il solido, pur presentando la stessa stabilità, avrà una sezione assai più piccola, di quella che gli si sarebbe dovuto assegnare impiegando altri sistemi di costruzione.»

Como todas as innovações, o systema Monier, teve os seus detractores. A primeira objecção que se levantou foi a da falta de adherencia do ferro com o cimento, o que daria em resultado não ser simultaneo o seu esforço; porém, numerosas experiencias provaram que a adherencia era completa.

O capitão Boock, em um artigo sobre abobadas, cita o seguinte facto:

«In una vôlta di m. 4,50 di corda e di cm. 40 di saetta, avente una grossezza di cm. 5 e formata con calcestruzzo di cemento e con verghe di ferro grosse mm. 5 (larghezza delle maglie d'intreccio=6

cm.) avvenne la rottura, quando il sovracarico, disposto sopra una sola metà della vôlta, raggiunse 2125 kg. per m.^{2}; e che una volta simile senza l'applicazione del ferro si ruppe per un sopracarico di soli 800 kg. per m.^{2}»

In Austria, e precisamente a Wiener-Neustadt, si sperimentò la resistenza al sopracarico di una galleria, la quale era costituita da una vôlta a botte con piedritti verticali. La sua luce era di metri 3 e l'altezza di metri 4,50: le pareti» (si vuol dire lo spessore della vôlta fatta in calcestruzzo di cemento) «erano grosse cm. 13 e contenevano una triplice ossatura di verghe di ferro di mm. 15,12 e 10, le quali erano convenientemente tenute fisse da altre verghe trasversali; una parte di galleria lunga m. 1 così costruita, sostenne un sopracarico verticale di kg. 150.000» il che non si verificò per vôlte consimili ma senza scheletro di ferro, le quali diedero resistenze molto minori.»

«Lodovico Kick diz, que, se a adherencia não fosse perfeita, um solido Monier apresentaria menor resistencia que um outro de eguaes dimensões, só de cimento, pois que n'esse caso, a ossatura de ferro só traria como consequencia a diminuição da secção do solido; mas as experiencias provam exactamente o contrario, como se vae vêr.

Uma placa de cimento sem armadura metallica, quebrou sobre uma carga de 517^k,4 kilogrammas por metro quadrado, emquanto uma placa Monier só chegou á ruptura com uma carga de 2763^k,3 por metro quadrado. N'esta mesma experiencia, a adherencia era tão forte, que não foi possivel separar um fio de ferro do seu involucro de cimento.

Outra objecção apresentada contra o systema de construcção de ferro e cimento, foi, que o ferro em presença do cimento tendia a oxidar-se, dando logar á ruina do conjuncto.

Ainda d'esta vez as experiencias provaram, que o ferro envolvido na camada de cimento fica isempto de toda a oxidação, mas Mrs. Coignet e N. Tedesco, affirmaram que se o ferro, na occasião de ser empregado apresenta um principio de oxidação, volta á sua côr primitiva como se a camada de cimento o tivesse limpo.

A terceira objecção foi a da dilatação ou contracção do ferro pela rapida variação de temperatura, mas não só as variações de temperatura não pódem fazer-se sentir muito rapidamente no ferro, visto o pouco grau de conductibilidade do cimento, mas ainda as experiencias de Bonniceau confirmadas por Bauschinger mostram que os coefficientes de dilatação do ferro e do cimento, são proximamente eguaes, pois que o do ferro varia entre 0,0000137 e 0,0000148 e o do cimento é de 0,0000145, sendo portanto uniforme a dilatação do conjuncto.

Systema Cottancin

O systema Monier foi mais tarde, em 1890, modificado por Mr. Cottancin, que substituiu a grade Monier, por uma tela metallica, formada por fios entrelaçados de maneira a dispensarem toda a atadura ou cravação, para manterem as suas posições respectivas. Essa tela é feita em placas de dimensões variaveis, mas quando a obra seja de grandes dimensões, e que necessite o emprego de mais de uma placa, são estas ligadas por meio de azelhas do mesmo fio metallico, que entrançam umas nas outras, e mantidas por uma vara metallica que as atravessa.

Quando haja necessidade de dar uma grande resistencia ás placas, sem augmentar excessivamente o diametro dos fios, constroe-se com o mesmo fio, e pelo mesmo processo de entrançado, nervuras no rebordo das placas, e chamam-se placas armadas;

foram estas que nas experiencias a que se procedeu no laboratorio da Escola de Pontes e Calçadas de Paris, não chegaram a quebrar.

Do mappa em que vêem descriptos os resultados d'essas experiencias, apenas citarei duas de cada grupo, para dar uma ideia da formação da tela e da sua resistencia:

1.ª—Uma placa de 1,1 de comprimento, 0,4 de largura, e 0,038 de espessura, com a tela metallica formada por fio de 0,0044 de diametro, tendo 10 fios de comprimento e 86 na largura, sendo o pezo da tela de 9,35 kilogrammas, appoiada nos extremos e carregada ao centro, supportou uma carga de 1:300 kilogrammas, e com uma flexa de 0,0098, a carga de 1:780 kilos.

2.ª—Uma placa armada, do mesmo comprimento, com 0,45 de largura e 0,042 de espessura de fio do mesmo diametro com 13 fios no comprimento e 42 na largura, sendo o pezo da tela 6,15 kilogrammas, supportou, nas mesmas condições, uma carga de 2:600 kilogrammas.

Com uma flexa de 0,008 não chegou á ruptura.

3.ª—Uma placa de 2,1 de comprido, 0,435 de largura, 0.043 de espessura, fio do mesmo diametro, 22 fios em comprimento e 85 em largura, pesando a tela 2:125 kilogrammas, supportou uma carga de 740 kilogrammas com uma flexa de 0,0035 quebrando sob a carga de 980 kilogrammas.

4.ª—Uma placa armada do mesmo comprimento com 0,46 de largura e 0,04 de espessura, peso da tela 20,0 kilogrammas, supportou uma carga de 340 kilogrammas, com uma flexa de 0,0026 e não partiu.

Em vista d'estes resultados as placas Cottancin pódem-se empregar em pavimentos, substituindo o vigamento e sôlho de madeira, ou mesmo as abobadilhas; o seu custo é elevado, porém o seu emprego muito vantajoso no pavimento de galerias,

passadiços, e em geral quando não ha base apropriada para assentar um pavimento de bettonilha e convenha empregar um pavimento resistente. A falta de dados praticos inhibem-me de dar o preço porque entre nós se póde fazer o metro quadrado d'esta especie de pavimento; no entanto nunca poderá exceder a 2$800 réis.

O engenheiro Mr. C. Grange, diz acêrca d'este systema que o principio d'estas construcções consiste em cobrir com uma camada de cimento de poucos centimetros d'espessura uma rotula em ferro feita em harmonia com os esforços que tiver a supportar.

Este modo de construcção permitte o poder comprimir-se a peça assim formada, assegurando-se por esta fórma a homogeneidade da argamassa.

Pódem, com ellas, construir-se chalets, granjas e outras edificações ligeiras, que por este systema serão incombustiveis e indeformaveis.

Uma placa Cottancin, depois de ter sido sujeita a uma temperatura de 130° e em seguida bruscamente mergulhada em agua fria não soffreu nem mudança de fórma nem se fendeu, o que consta d'um relatorio dirigido ao laboratorio da Escola de Pontes e Calçadas, de Paris.

Estas placas, a pedido de Mr. Choisy, engenheiro em chefe, foram sujeitas em 1890 a ensaios de resistencia obtendo-se magnificos resultados.

O modo de fazer uma placa armada, seja para que applicação fôr, consiste em tecer a armadura conforme o fim a que ella se destinar, e mettel-a em seguida dentro de uma caixa de madeira (molde) por meio da qual a ganga de cimento n'ella lançada tomará a fórma e espessura desejadas.

Logo que esteja sêcca a referida ganga, será o molde tirado, ficando feita a placa que se pretendia, restando apenas applical-a ou no estribo das vigas de ferro ou carris, se fôrem abobadilhas, ou sobre o

vigamento de madeira, como de ordinario se faz em terraços.

N'este caso a placa assenta sobre um appoio feito em angulo recto na madeira.

Ha outros systemas, porém, simples variantes dos que já descrevi, a não ser um de origem americana que diverge completamente d'elles visto não adoptar nem o engradado Monier, nem a tela Cottancin. N'este o cimento entra, apenas, na relação de 250 kilogrammas por metro cubico de betton, emquanto que nos outros a percentagem é muito maior.

Por este systema se tem feito muitas construcções o que tem animado o seu inventor a ter representantes technicos na Europa.

Ainda póde ser considerado um cimento armado o systema de construcção denominado *Siderocimento* e o de *placas de betton de cimento*.

Siderocimento

Este systema de construcção, inventado por Mr. Bordenave, é como o precedente baseado sobre o emprego simultaneo do ferro e do cimento.

Os ferros empregados são:

O ferro T, o ferro U, o ferro cantoneira, e sobretudo o ferro double T, construindo o inventor por esse systema tubos cylindricos e outros trabalhos n'este genero.

Como este systema de trabalho não se usa na confecção de pavimentos, julgo inopportuno descrevel-o; indicando, comtudo, ao leitor que deseje conhecer os detalhes d'este fabrico, ou queira d'elle uma descripção completa, o jornal—«Le Genie Civil»—no qual o engenheiro Maury o descreve minuciosamente.

Placas de betton de cimento

E' ainda uma applicação do ferro e cimento,

systema de Palanci de Potier, e consiste na collocação das placas entre ferros T.

Estes ultimos são feitos e moldados de maneira a resistirem a grandes pressões.

Compõem-se d'um betton de dosagem regular, no qual figuram fragmentos de jorra de cal, misturados com escorias de ferro, tudo fortemente comprimido afim de offerecer uma grande solidez.

Este systema de trabalho tem uma grande vantagem por ser bastante leve.

As placas teem, de ordinario, uma altura de $0,^{m}12$.

Quando se dê o caso do ferro T ser mais alto, enche-se com escorias de ferro ou jorra de cal o espaço vasio, fazendo-se em seguida o pavimento.

Se em logar d'este ultimo ser de bettonilha, asphalto, ou formigão, tiver de ser de madeira, os barrotes assentarão atravez dos ferros, deixando um vazio por onde o ar possa circular.

O assentamento será feito sobre uma pequena cambota que deve assentar sobre os ferros e que sobre elles irá correndo á medida que se fôrem collocando as placas.

As juntas devem ser tomadas com um cimento de presa rapida.

A abobadilha formada pelas vigas e pelas placas deve ser fechada de modo identico ás que são construidas de tijolo, acompanhando-se sempre o ferro d'um e outro lado.

Lastrico

Na Italia, principalmente em Napoles, construem-se terraços com uma especie de betton a que os italianos chamaram *lastrico*.

Na opinião de Rondelet, este betton era formado de fragmentos de pedra pommes.

Estes fragmentos a que davam o nome de *lapillo* eram escolhidos e triturados e em seguida mistu-

rados com cal extincta, sendo tudo envolvido a sêcco e depois humedecido por meio d'uma réga d'agua de cal, e applicado sobre uma base de pedra sêcca.

O *lastrico* era empregado em camadas de 0,m14, afim de ficar reduzido depois da compressão a 0m,10.

Esta operação só se fazia após 24 horas d'applicado o *lastrico*, repetindo-se tres vezes sempre com um dia de permeio.

Nos terrenos expostos ao ar a camada do *lastrico* elevava-se a 0m,25 afim de ficar reduzida a 0m,15 depois da compressão, sendo em seguida coberta com terra ou areia afim de o perservar da humidade

A densidade do lastrico é de 1:000.

O trabalho produzido com elle póde considerar-se um monolitho e por isso susceptivel de se trabalhar, podendo mesmo talhar-se peças d'ornamentação.

Foi o *lastrico napolitano* que inspirou o fabrico das pedras artificiaes e bettons moldados, por isso que aquelles que teem por base as escorias do ferro, pedra pommes, pedras vulcanicas, etc., n'elles foram estudados.

O *lastrico* póde ser moldado, polido e colorido, por isso que os poros da pedra pommes desapparecem pela sua encausticação.

O preço do metro quadrado regula por 2$500 réis. A sua applicação a pavimentos só excepcionalmente se poderá fazer, attento o seu elevado custo.

Pavimentos para terraços (bettonilha)

Os terraços, que deve ser o systema de cobertura em todos os paizes de clima temperado, vão desapparecendo, apenas um ou outro proprietario os manda fazer, comtudo, este systema de cober-

tura é muito mais barato com os madeiramentos geralmente usados.

Uma das razões, porque alguns os condemnam é o não ser possivel, ou pelo menos facil, evitar a infiltração das aguas. Esta asserção não é verdadeira. O pavimento do terraço póde ser feito de modo que não tenha logar a mais pequena infiltração.

A peor das circumstancias, em que um terraço póde ser feito é quando o pavimento tenha que assentar ou sobre abobadas fendidas, ou quando toda a edificação tenha dado de si originando fendas, comtudo, consegue-se o fim desejado sendo, porém, elevado o seu custo, mas ainda assim menor que o de outro qualquer systema de cobertura.

Um terraço póde ser feito sobre abobadas, abobadilhas, e vigamento de madeira.

Conforme fôr o systema adoptado assim será o modo de fazer um pavimento solido e estanque.

Quando seja sobre abobadas, ou abobadilhas, o primeiro cuidado a ter será o de bem examinar se ha qualquer fenda, depois, e quando a haja, será picada toda a chapa de cobertura de modo a ficar a abobada no tôsco.

Feito isto, será a superficie perfeitamente encharcada para ficar completamente isempta de poeira, corpos estranhos, etc.

Se o terraço correr sobre uma serie de abobadas e se fôr cheio de terras o espaço comprehendido entre ellas, a terra deverá ser muito bem molhada e batida.

N'estas condições assentar-se-ha sobre o extradorso uma camada de betton com uma espessura de $0^{m},15$ o qual correrá, egualmente, sobre as terras, sendo este feito na proporção de 150 kilos de cimento por cada metro cubico de pedra miuda, obtendo-se assim uma superficie bem plana e resistente.

Sobre esta ultima se dividem os paineis e no lo-

gar que as juntas devem occupar será feito um canal o qual deve ser atacado com pedra miuda bem sêcca.

O canal é feito obedecendo ás inclinações que para o exgoto o pavimento deve ter.

Em seguida far-se-hão os paineis assentando a junta ao meio do canal, conseguindo-se assim que qualquer infiltração que por ella tenha logar seja pelo canal conduzida ao algeroz ou desaguadouro.

Para evitar a junta de encontro ás paredes abre-se n'ella um rôço de $0^m,04$ a $0^m,05$, atando assim o pavimento ao massiço da parede.

No caso da abobada estar fendida deve a fenda ser perfeitamente alegrada e depois atacada com cimento e miudos, caso ella o permitta, e depois alagada por uma nata de cimento muito fluida, terminando a operação por se fazer em toda a extensão da fenda uma cinta com uma argamassa composta de partes eguaes de cimento e areia.

Preparada a base n'estas condições, ser-lhe-ha applicada a bettonilha, asphalto, formigão, etc., sem receio d'infiltração, como o attesta o terraço do Ministerio das Obras Publicas e o do sr. Marquez da Foz, na Avenida.

Quando o terraço seja formado por vigamento e solho grosso, proceder-se-ha da fórma seguinte:

Os vasios entre as taboas devem ser atacados com gesso pela face e tardós, e depois sobre o solho assim constituido se lançará uma porção de palha humedecida, com uma espessura de $0^m,20$ a $0^m,25$, que será comprimida até que a sua espessura fique reduzida a metade.

Sobre a palha deitar-se-ha uma camada de betton egual ao já indicado, que será tão batido quanto o necessario para que a camada de palha fique reduzida, o maximo, a uma espessura de $0^m,05$.

Feito isto, o processo para completar o pavimento é o mesmo que no primeiro caso.

A applicação da palha tem por fim evitar que o trabalho da madeira se ressinta do pavimento, conseguindo-se, assim, que este se não fenda.

Os preços são, pouco mais ou menos, os mesmos que já indiquei para a bettonilha.

Por achar curioso direi o modo porque os tartaros fazem os seus terraços:

Sobre o solho de madeira que os constitue lançam uma porção de argilla especial que se encontra nas proximidades dos mares Negros e d'Azoff, a qual depois de ligeiramente humedecida é fortemente comprimida, conseguindo por esta fórma uma cobertura resistente e estanque.

Os terraços teem uma ligeira inclinação.

Na Finlandia, dão ao pavimento que constitue o terraço uma inclinação de $0^m,06$ a $0^m,07$ e sobre elle assentam leivas com verdura, isto é, terra fresca tirada á superficie do terreno e que contém uma certa vegetação, comprimindo-a perfeitamente e obtendo, tambem, um bom resultado.

Quando vem a chuva a herva cresce sendo então batida novamente.

Pavimentos de tijolo em ruas, ou blocos de Halwood

Por omissão deixei de tratar este assumpto no logar competente.

Consiste este systema em se fazer uma base de betton com $0^m,15$ d'espessura, conforme se acha indicado para os outros systemas de pavimento, devendo ser muito bem batido.

Logo que esta fundação esteja perfeitamente sêcca lançar-se-ha sobre ella uma camada d'areia bem limpa com uma espessura de $0^m,05$.

Sobre ella serão postos os tijolos de cutello, perpendicularmente ao eixo da rua, não tendo. por este facto, juntas longitudinaes, deixando porém uma junta transversal de $0^m,05$ entre cada fiada.

Em seguida far-se-ha passar um cylindro sobre a calçada, sendo, depois d'esta operação, as juntas cheias com os residuos da distillação directa da hulha.

Antes de ser entregue á circulação deverá ser coberta com uma camada d'areia grossa, ou pedra muito miuda, com uma espessura de $0^m,05$ a 0^m06.

Em Portugal, e nos paizes temperados, é preferivel empregar o cimento de Portland em logar do breu.

O preço d'este trabalho regula por 3:000 réis o metro quadrado.

No jornal—«La Nature»—1.º semestre de 1889, descreve-se um outro systema de calçada com tijolos préviamente creosotados.

Os tijolos assim preparados offerecem uma resistencia uniforme; as partes mais porosas absorvem mais materia betuminosa e como o bitume tem a propriedade de endurecer os tijolos estes ficam, por esta fórma, perfeitamente impermeaveis, resistindo egualmente ao transito, com um pequeno desgaste.

O modo de executar consiste em assentar directamente sobre o terreno, convenientemente preparado, uma camada de $0^m,06$ d'espessura, de pedra miuda sobre a qual se espalha uma outra d'areia d'egual espessura.

Os tijolos são postos por fiadas de junta morta, sendo os vasios cheios com areia.

O creosotamento dos tijolos poderá ser solido, mas este processo tem o inconveniente de não os tornar impermeaveis e por isso não deve ser utilisado.

Pavimentos sumptuosos

Posto que os pavimentos d'este genero não sejam vulgares entre nós, vou, comtudo, dizer duas palavras a seu respeito.

Chamam-se pavimentos sumptuosos aquelles que

pelo conjuncto de riqueza que apresentam nos fascinam e deslumbram.

O sandalo, a camphora, a acomas ([1]), o ébano, o azevinho, e em geral todas as madeiras raras e preciosas teem applicação a este systema de pavimento.

Com estas madeiras, applicadas em folhas delgadas sobre uma base convenientemente preparada, obtem-se desenhos d'um bello effeito.

Com o auxilio de uma tintura dá-se a uma parte da madeira a côr branca afim de fazer realçar as côres escuras com as quaes se combina, obtendo por esta fórma bellos ornatos, flôres, fructos e até mesmo figuras d'animaes, etc.

Este systema de decoração é antigo; desde o seculo XV que é usado, principalmente na Italia, onde se encontram nas egrejas antigas optimos exemplares d'este genero de pavimento.

Ha, tambem, pavimentos marchetados e onde figura a madreperola, o marfim, o ouro, a prata, o cobre, etc., porém, estes só se encontram nos ricos palacios do Oriente.

FIM DA SEGUNDA E ULTIMA PARTE

[1] Com esta madeira eram construidos os antigos navios, por isso que as balas da artilheria a não penetravam.

NOTAS

LEGISLAÇÃO

A carta de lei de 18 de julho de 1885 approvando a reforma administrativa do municipio de Lisboa commette-lhe, só a elle, as licenças e approvação dos projectos para construcções urbanas, o que por omissão não vae consignado no logar competente.

Recommendo a attenção dos srs. proprietarios e constructores para o regulamento dos serviços d'inspecção e vigilancia dos operarios nos trabalhos de construcções civis, approvado por decreto de 6 de Junho de 1895.

AZULEJOS

Por lapso, no capitulo em que trato dos azulejos, deixei de fallar na bellissima collecção existente no muzeu de Bellas Artes, na rua das Janellas Verdes, e que muito deve interessar o amador pela variedade dos exemplares de todas as escolas, que ali se encontram.

Entre outros citarei os do convento de Semide, proximo de Coimbra, de duas proveniencias, arabe e hollandeza; os de Nossa Senhora da Graça em Abrantes, arabes legitimos, os de Nossa Senhora da Conceição em Beja de dois typos, um maior outro mais pequeno, estes do pavimento d'uma capella, e aquelles do dormitorio; os de Jesus em Setubal egualmente arabes, etc.

Entre os differentes quadros d'azulejos ali existentes são dignos de especial mensão os seguintes:

Panorama de Lisboa antiga, comprado pelo Marquez de Souza Holstein a Francisco de Sande Salema para a academia; pintura a duas côres. — Seculo XVII.

Este quadro foi retirado das paredes do palacio do Largo de S. Thiago em Lisboa.

Armas reaes de Hespanha, quadro polychromado e oriundo da real fabrica de Madrid, — Seculo XVI.

S. Miguel, uma procissão, a entrega das chaves da cidade de Valencia, quadros tambem polychromados da mesma epocha e da mesma origem do precedente.

Entre os azulejos arabes, todos de desenhos variados, alguns de bello reflexo metallico, encontram-se dezeseis de pavimentos. formando cada quatro azulejos um florão differente cuja edade deve remontar ao seculo XIII.

Existe, tambem, n'aquelle muzeu grande quantidade dos azulejos da egreja e convento da Esperança os quaes servem de frontal aos baixos relevos que eram da casa do capitulo do mesmo convento, bem como muitos azulejos que eram dos armazens do jardim do Tabaco e de muitas outras proveniencias, uns vindos directamente para aquelle muzeu e outros comprados a diversos pelo Marquez de Souza Holstein.

Ainda com referencia a azulejos e por sêr de bastante interesse não só pelo assumpto como pela auctoridade que o trata, vou, com o maior respeito, transcrever parte de uma carta do meu Ex.mo amigo e Sr. Conceição Gomes que, em resposta a uma outra que por mim lhe foi dirigida sollicitando-lhe algumas indicações sobre o assumpto em questão, teve a amabilidade de me dirigir :

.....

«Acho aquelle assumpto pouco estudado — Ceuleneer, no seu estudo, deplora esse facto — comtudo, não sei quem melhor do que elle, tenha tratado d'esta materia com referencia a Portugal e á Hespanha.

Possidonio da Silva trata pouco d'este objecto, não obstante ter visto muito, e possuir algumas collecções. No seu livro — *Resumo elementar de archeologia Christã* (pag. 251 e seg.) diz elle:— Os pavimentos romanos eram compostos com mozaicos, que na França, Belgica, Allemanha, Inglaterra, e Portugal, se compunham de ladrilhos esmaltados, e empregavam-se geralmente, na capella-mór ; no final do periodo romano (Seculo X) eram preferidas as côres amarella e verde escuro. No seculo XIII empregavam-se com o verde o encarnado, e avermelhado escuro. Os ladrilhos esmaltados, como havia no cruzeiro da egreja de Alcobaça (escondidos agora por simples lagedo, na profundidade de 0,m34) são, em geral, de pequenas dimensões. Nos seculos XIII e XIV pela reunião de um certo numero de ladrilhos pintados representavam-se figuras de homens em pé. Nos XIV e XV seculos, os ladrilhos são menos vistosos, e não têem as côres e vigor das do seculo XIII ; mas, n'este tempo appareceu os tons verdes e azues-claros. Nos edificios de 2.ª e 3.ª ordem fez-se uso, durante o periodo ogival de pavimentos compostos de ladrilhos de differentes côres, sem

ornatos; tambem se fabricaram ladrilhos não esmaltados, apresentando figuras em relevo; eram raros, porque se não podiam fazer senão com barro muito rijo, para que os relevos, em pouco, não ficassem estragados.

De Possidonio da Silva não consegui mais — Não posso dar mais esclarecimentos, e talvez tenha elementos para isso. pois tenho á minha disposição um grande numero de obras em diversos idiomas, que Possidonio offereceu a esta Bibliotheca, que eu prometti catalogar, mas falta-me o tempo — está-me parecendo que ninguem, com respeito a Portugal e á Hespanha, tratou melhor de azulejos do que o referido Ceuleneer, é mais, que ensina a classifical-os, o que é importante.»

MADRE DE DEUS

Para completar o que tenho dito acêrca dos azulejos da Madre de Deus, resta occupar-me dos da egreja, propriamente dita, ou d'aquelles que ornam as paredes da capella, (antiga egreja), egreja actual e sachristia pequena.

Capella antiga — Lambris de $15,^{m}32 \times 0,^{m}80$ de banda e contra-banda verde sobre fundo branco.

Sobre este lambris corre um desenho de azulejos de $15,^{m}22 \times 2,^{m}03$, de ornato egual ao do claustrinho, porém, de côr differente.

As almofadas da parte inferior das janellas são de azulejo sobre o qual se acham desenhados uma serie de circulos intervallados por pequenos florões.

As paredes d'alvenaria que formam a caixa da escada que d'esta capella conduz á egreja acham-se revestidas d'azulejos relevados representando rosaceas.

Egreja actual — Ao subir a referida escada encontra-se á esquerda um grande quadro de azulejo azul e branco representando Moysés em extasi perante a figura de Deus que lhe apparece na parte culminante d'um monte.

Ao lado esquerdo do quadro, e no primeiro plano, vêem-se varios animaes e ao lado direito, uma palmeira, uma columna, sem capitel, com uma figura em cima, casas, crocodillos, etc., tudo distribuido por differentes planos.

Mede este quadro $6,^{m}70 \times 2,^{m}47$ e não está completo por quem bem o examinar verá na parede fronteira a parte que lhe falta.

O segundo quadro mede $6,^{m}26 \times 2,^{m}47$ e representa scenas campestres em que entram figuras com trajos do seculo XVIII.

Ha, no segundo plano d'este quadro, um magestoso edificio de ordem corinthea em cujos acroterios assentam estatuas que representam varios deuses da mythologia.

O quadro a que acabo de me referir parece sêr de outro author em consequencia da differença de côr e de desenho.

O terceiro mede $1,^{m}26 \times 2,^{m}07$; representa uma scena campestre em que figuram dois pastores e duas mulheres.

O quarto quadro mede $0,^{m}85 \times 2,^{m}80$; e representa um grande cedro, de bom desenho, envolvido por uma larga facha e com a legenda seguinte

SICVT CEDRVS
LIBANI MVLTI
PLICABI TUR

O quinto quadro mede $3,^{m}85 \times 2,30$; está dividido em duas partes: a primeira representa uma passagem entre bispos e frades, estando um d'aquelles ajoelhado e em attitude supplicante; a segunda parte representa uma vasta alamêda.

O sexto quadro mede $0,^{m}92 \times 1,^{m}30$ e representa a figura d'um frade.

O Setimo do lado direito mede $1,^{m}30 \times 0,85$ e representa um religioso ajoelhado no primeiro plano, e no segundo plano vèem-se varios animaes ferozes.

O oitavo quadro mede $1,^{m}30 \times 0,83$ e representa um frade assentado e lendo e mais ao longe um pastor apascentando o seu rebanho

O nono quadro mede $0,^{m}85 \times 2,^{m}80$; fica em face com o numero quatro; tem a mesma moldura e representa uma palmeira. Tem a seguinte inscripção.

IVSTV SVTPAL
MA-FLO REBIT

O dectmo quadro mede $1,^{m}14 \times 2,^{m}07$; representa cavalleiros e peões. Uma das figuras que está de pé, e que cinge uma espada, aponta como que em attitude d'impôr alguma coisa.

Todas as figuras tem trajos hebraicos.

O undecimo quadro mede $1,^{m}37 \times 2,^{m}47$. Este quadro está incompleto porque a porta do pulpito o intercepta. Representa frades; uns lendo e outros rezando.

Pela tinta e pouca correcção do desenho é o de menos importancia que se encontra na egreja.

Todos os quadros a que acabo de me referir assentam em um roda-pé de $32^{m},5 \times 0,^{m}58$ e no qual figuram creanças e faunos em attitudes diversas.

Sachristia pequena—N'esta casa existem umas armas reaes de optimo trabalho e que, a meu vêr, não podem servir de base para se fixar uma epocha visto que as supponho de data

muito mais recente que a da fundação do templo bem como os quadros da egreja, porque analysando-os bem na sua ligação com os pavimentos, vê-se que não foram para ali feitos não se coadunando mesmo a sua indole com a do espirito religioso do tempo em que foi fundada aquella egreja.

E' um modo de ver, poderei errar.

Capella de Santo Antonio. — Os azulejos d'esta capella, de duas côres, são de optimo desenho e por isso dignos de menção.

INDICE

PRIMEIRA PARTE

Legislação

Do plano de edificação e reedificação em Lisboa, medidas geraes para se levar a effeito a prescripção de policia. 11
Disposições relativas ás cidades, villas e povoações fôra de Lisboa..... 17
Disposições communs ás duas secções antecedentes..... 18
Licenças para edificações..... 19
Peças com que devem instruir-se os pedidos para edificações e reedificações em Lisboa..... 23
Ruas e estradas..... 24
Calçadas de todos os typos incluindo os parallelepipedos de madeira.....
Pisos calçados..... 31
Calçada ordinaria..... 34
Calçada em parallelepipedos de granito..... 35
Calçada com pedra miuda..... 37
Calçada ornamentada..... 39
Empedramento..... 40
Abertura de caixa..... 41
Empedrado..... 42
Cylindramento e ensaibramento..... 43
Consulta do Conselho das obras publicas acêrca da relação que convem estabelecer entre o volume da pedra britada que se deve lançar na caixa da estrada e o volume com que deve ficar o pavimento depois de comprimido..... 45
Parallelepipedos de madeira..... 54
Processo Rankin..... 55
Processo Lisle..... 55
Ferro, vidro e cautchouc.....
Pavimento em ferro fundido..... 57
Pavimento em vidro..... 57

Cautchouc..... 58
Asphalto..... 58
Fabrico do asphalto..... 62
Asphalto natural..... 62
Preparação do asphalto 63
Asphalto artificial..... 63
Modo de applicar o asphalto..... 65
Disposição do terreno..... 67
Preparação da materia a empregar..... 67
Applicação..... 68
Asphalto em passeios..... 69
Asphalto em cavallariças..... 72
Asphalto em terraços..... 73
Revestimentos verticaes..... 74
Chapa de cobertura..... 75
Asphalto comprimido em ruas..... 75
Ladrilhos bituminosos..... 78
Betton de coaltar..... 79
Mosaicos, marmores e ladrilhos de mosaico.....
Mosaico..... 79
Mosaicos do 1.º periodo (até ao seculo III)..... 94
Mosaicos do 2.º periodo (do seculo IV em diante)..... 95
Xadrez a marmores de côres..... 104
Ladrilhos de mosaico..... 105
Louza e Lagedo.....
Louza..... 108
Lagedo..... 110
Bettonilhas..... 111
Agua..... 111
Areia..... 112
Cimento..... 115
Aggregados..... 129
Argamassa para bettonilha..... 133
Bréchas artificiaes..... 139
Ladrilhos de cimento comprimido..... 140
Endurecimento das pedras tenras, porosas e das argamassas, pela applicação dos scilicatos alcalinos soluveis, ou scilicatisação processo Khulmann..... 142

SEGUNDA PARTE

Pisos interiores.....
Pisos primitivos..... 155
Formigão..... 160
Solho de ladrilho e tijolos..... 164

Pisos economicos 178
Solhos de madeira de toda a especie 179
Pinho 181
Carvalho 183
Choupo 183
Castanho 183
Madeiras importadas 184
Pitch-pine 184
Solhos 187
Solho á portugueza 188
Solho á ingleza 190
Solho caveirado 192
Solho de espinha 193
Solho aberto 194
Forro sobreposto 195
Parquets 196
Parquet em placas 196
Roda-pé e lambris 198
Conservação dos pavimentos de madeira 199
Incombustibilidade das madeiras 201
Endurecimento das madeiras tenras 202
Diversos ....
Pavimentos azulejados, azulejos 202
Os azulejos 204
Mappa auxiliar para a classificação dos azulejos 226
Fabrico dos azulejos 241
Pavimentos de pyrogranito 242
Pavimentos incombustiveis 244
Pavimentos em betton armado 244
Systema Cottancin 248
Siderocimento 251
Placas de betton de cimento 251
Lastrico 252
Pavimentos para terraços (bettonilhas) 253
Pavimentos de tijolo em ruas, ou blocos de Halwood 256
Pavimentos snmptuosos 257
Notas 259

COLLOCAÇÃO DAS ESTAMPAS

Rua da Madonna della Costa..... 27
Installação commum para applicação do asphalto..... 66
Moderna installação para applicação do asphalto em pavimento..... 70
Applicação do asphalto comprimido..... 77
Columna egypcia..... 80
Esculptura assyriana..... 83
Grande torre do templo de Madura..... 86
Capitel japonez..... 86
Base d'uma columna grega..... 87
Mozaico encontrado em Pompeia no patim d'uma escada 88
As pombas do Plinio..... 89
Cabeça d'um soldado persa..... 94
Os reis magos..... 96
Cave Canen..... 98
Pilastra egypcia..... 156
Capitel bysantino..... 158
Fachada da Egreja da Madre de Deus..... 234

ERRATAS

Paginas 27 — linhas 15 — Onde se lê rua de la Madona della Costa deve lêr-se rua da Madona della Costa.
» 34 — » 8 — N'esta e em todas as paginas onde se lê paralelopipedo deve lêr-se parallelepipedo
» 43 — » 24 — Onde se lê argiloso, deve ser argilloso
» 65 — » 10 — Idem idem idem
» 65 — » 29 — Onde se lê ealdeira, deve lêr-se caldeira
» 68 — » 4 — Onde se lê cstá, deve lêr-re está
» 70 — » 21 — Onde se lê, «O asphalto applica-se com uma espessura de o,m 12 ou com a de o,m 15, etc,» deve ler-se «O asphalto applíca-se com uma espessura de o,m 012 ou com a de o,m 015, etc.
» 74 — » 24 — Onde se lê, recebendo depois uma eamada de asphalto puro com o,m 15 etc, deve lêr-se, «recebendo depois uma camada de asphalto puro com o,m015, etc., etc.»
» 78 — » 11 — Onde se lê silycato, deve lêr-se scilicato
» 78 — » 2 — Onde se lê, «de minha producção exclusiva por espaço de quinze annos, etc, deve lêr-se «de minha producção por espaço de cinco annos etc.»
» 85 — » 20 — Onde se lê «Se recorrermos á architetura funeraria etc., deve lêr-se, «Se recorrermos á architectura funeraria, etc.»
» 88 — » 14 — Onde se lê reprerentando, leia-se representando
» 116 — » 86 — Onde se lê applicacão, leia-se applicação
» 117 — » 16 — Onde se lê argilosos, leia-se argillosos
» 127 — » 15 — Onde se lê esboços, leia-se emboços
» 127 — » 37 — Onde se lê Johnsan leia-se Johnson
» 130 — » 1 — Onde se lê, são os que devem empregar etc, leia-se são os que se devem empregar etc.»
» 131 — » 31 — Onde se lê «calnão combinada, etc. deve lêr se cal não combinada, etc.
» 133 — » 14 — Onde se lê auga, leia-se agua
» 136 — » 25 — Onde se lê espartulas, leia-se espatulas
» 148 — » 5 — Onde se lê scilicatisado leia se scilicatisada

» 156 — » 38 — Onde se lê párea deve ler-se pária
» 159 — » 22 — Onde se lê Ravena, deve ler-se Ravenna
» 172 — » 32 — Onde se lê argila, deve ler-se argilla
» 200 — » 6 — Onde se lê acumular, leia-se accumular
» 200 — » 12 — Onde se lê ean, leia-se eau
» 216 — » 32 — Onde se lê scocos leia-se sócos
» 249 — » 36 — Onde se lê «pezando a tela 2:125 kilogrammas,» deve ler se pezando a tela 2,125 kilogrammas
» 252 — » 30 — Onde se lê construem-se deve ler-se constroem-se
» 256 — » 10 — Onde se lê «Mares Negros e d'Asoff» deve ler-se Mares Negro e d'Azoff»
» 240 — » 13 — Onde se lê $13,^{m}2 \times 1,^{m}25$, deve ler-se $1,^{m}32 \times 1,^{m}25$

LIBERATO TELLES

GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00122 5149